



(51) 国際特許分類6 H04B 7/26, H04J 1/00, 11/00	A1	(11) 国際公開番号 WO99/44316  (43) 国際公開日 1999年9月2日(02.09.99)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/00956  (22) 国際出願日 1999年2月26日(26.02.99)  (30) 優先権データ 特願平10/45954 1998年2月26日(26.02.98) JP 特願平10/96296 1998年4月8日(08.04.98) JP  (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ソニー株式会社(SONY CORPORATION)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 福田邦夫(FUKUDA, Kunio)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP) (74) 代理人 弁理士 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.) 〒105-0001 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo, (JP)		(81) 指定国 CN, JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)  添付公開書類 国際調査報告書
(54)Title: COMMUNICATION SYSTEM, BASE STATION APPARATUS, COMMUNICATION TERMINAL APPARATUS AND COMMUNICATION METHOD  (54)発明の名称 通信システム、基地局装置、通信端末装置及び通信方法  <div data-bbox="511 1213 1128 1617"> </div> <p>             A...J-4              B...MULTICARRIER (THE NUMBER OF CARRIERS, j=m OR j&lt;m)              C...MULTICARRIER (THE NUMBER OF CARRIERS, m)              D...DOWNLINK PERIOD (MULTICARRIER WITH m CARRIERS)              E...UPLINK PERIOD (MULTICARRIER WITH j OR m CARRIERS)              F...ONE SLOT              G...ONE FRAME              Ts1...HEADER              Ts2...INFORMATION           </p>		
(57) Abstract One frame, including a plurality of time slots, is defined for every predetermined time (Tf) for bidirectional communication between a base station and terminals. In slots (T1, T2, Tn) during an uplink period (Tu), the communication from the base station to a terminal is carried out by means of a multicarrier signal in which data are divided into m (m=2 or greater integer) subcarriers, while the communication from a terminal to the base station is carried out by means of a multicarrier signal in which data are divided into j (integer smaller than m) subcarriers.		

(57)要約

基地局装置との間で双方向の通信を行うに当たり、所定の時間 T f 毎に 1 フレームを規定し、その 1 フレーム内に複数のタイムスロットを形成する。アップリンク期間 T u のスロット T 1, T 2 . . . T n では、基地局装置から通信端末装置への下り回線の通信を m 個 (m は 2 以上の整数) のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行い、通信端末装置から基地局装置への上り回線の通信を j 個 (m より小さい整数) のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号又は m 個のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM	トルクメニスタン
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ		共和国	TR	トルコ
CA	カナダ	HU	クロアチア	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CF	中央アフリカ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CH	スイス	IL	イスラエル	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボワール	IN	インド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IS	アイスランド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CN	中国	IT	イタリア	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CR	コスタ・リカ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
CZ	チェコ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KR	韓国	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク			RU	ロシア		

## 明 細 書

通信システム、基地局装置、通信端末装置及び通信方法

## 技 術 分 野

本発明は、例えば移動体でのデータ通信、特にマルチキャリア信号の無線伝送を行うに適用して好適な通信システム、基地局装置、通信端末装置及び通信方法に関する。

## 背 景 技 術

従来、マルチメディア移動アクセスシステム(MMAC:Multimedia Mobile Access System)と称される移動体通信用のデータ通信システムが提案されている。このアクセスシステムは、光ファイバ網(BISDN)にシームレスに接続可能な高速無線アクセスシステムであり、周波数帯としては5GHzなどの比較的高い周波数帯が使用され、伝送レートは30Mbps程度で、アクセス方式としては、TDMA(Time Division Multiple Access)/TDD(Time Division Duplex)(時分割多元接続/時分割双方向伝送)方式が使用される。

ところで、MMACのシステムなどのように、直交周波数分割多重(OFDM:Orthogonal Frequency Division Multiplex)方式と称されるマルチキャリア信号の伝送方式を適用して、複数のサブキャリア

に伝送データを割り当てて、無線伝送を行う場合には、送信電力の平均電力に対するピーク電力比が大きなものになってしまう問題があった。例えば、サブキャリア数が32であれば、単純に $10 \log_{10} 32 = 15 \text{ dB}$ の比ができてしまう。したがって、マルチキャリア信号の伝送方式を採用した場合、伝送装置の送信部のパワーアンプは広い線形性を有する特性のものを使用する必要があり、電力効率も悪く、バッテリー駆動などによる低消費電力が要求される小型の端末装置では、負担が非常に大きくなってしまいう問題があった。

## 発 明 の 開 示

本発明は、上述の如きマルチキャリア信号の伝送方式における問題点に鑑み、マルチキャリア信号を双方向で伝送するに当たり、効率の良い処理が行えるようにした通信システム、基地局装置、通信端末装置及び通信方法を提供することを目的とする。

本発明に係る通信システムは、通信端末装置への下り回線の通信を複数のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、通信端末装置から伝送されてくるシングルキャリア信号を受信してデータを復調する受信手段とを備える基地局装置と、上記基地局装置への上り回線の通信をシングルキャリア信号により行う送信手段と、上記基地局装置から伝送されてくる複数のサブキャリアにデータを分散させたマルチキャリア信号を受信して受信データを復調する受信手段とを備えた通信端末装置とからなることを特徴とする。

また、本発明に係る通信システムは、通信端末装置への下り回線の通信を複数のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、通信端末装置からデータが複数のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号又はシングルキャリア信号を受信してデータを復調する受信手段とを備える基地局装置と、上記基地局装置への上り回線の通信を複数のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、上記基地局装置から伝送されてくる複数のサブキャリアにデータを分散させたマルチキャリア信号を受信して受信データを復調する受信手段とを備えた第1の通信端末装置と、上記基地局装置への上り回線の通信をシングルキャリア信号により行う送信手段と、上記基地局装置から伝送されてくる複数のサブキャリアにデータを分散させたマルチキャリア信号を受信して受信データを復調する受信手段とを備えた第2の通信端末装置とからなることを特徴とする。

また、本発明に係る通信システムは、通信端末装置への下り回線の通信を $m$ 個（ $m$ は2以上の整数）のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、通信端末装置からデータが $j$ 個（ $m$ より小さい整数）のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信して上記データを復調する受信手段とを備える基地局装置と、上記基地局装置への上り回線の通信を $j$ 個のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、上記基地局装置からデータが $m$ 個のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信して上記データを復調する受信手段とを備えた通

信端末装置とからなることを特徴とする。

また、本発明に係る通信システムは、通信端末装置への下り回線の通信を $m$ 個（ $m$ は2以上の整数）のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、通信端末装置からデータが $m$ 個又は $j$ 個（ $m$ より小さい整数）のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信して上記データを復調する受信手段とを備える基地局装置と、上記基地局装置への上り回線の通信を $m$ 個のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、上記基地局装置からデータが $m$ 個のサブキャリアにデータに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信して受信データを復調する受信手段とを備えた第1の通信端末装置と、上記基地局装置への上り回線の通信を $j$ 個のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、上記基地局装置からデータが $m$ 個のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信して上記データを復調する受信手段とを備えた第2の通信端末装置とからなることを特徴とする。

また、本発明に係る通信システムは、通信端末装置への下り回線の通信を $m$ 個（ $m$ は2以上の整数）のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、通信端末装置からデータが $m$ 個又は $j$ 個（ $m$ より小さい整数）のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号あるいはシングルキャリア信号を受信してデータを復調する受信手段とを備える基地局装置と、上記基地局装置への上り回線の通信を $m$ 個のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行

う送信手段と、上記基地局装置からデータが $m$ 個のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信して上記データを復調する受信手段とを備えた第1の通信端末装置と、上記基地局装置への上り回線の通信を $j$ 個のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、上記基地局装置からデータが $m$ 個のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信して上記データを復調する受信手段とを備えた第2の通信端末装置と、上記基地局装置への上り回線の通信をシングルキャリア信号により行う送信手段と、上記基地局装置から伝送されてくる複数のサブキャリアにデータを分散させたマルチキャリア信号を受信して受信データを復調する受信手段とを備えた第3の通信端末装置とからなることを特徴とする。

本発明は、通信端末装置との間で双方向のデータ通信を行う基地局装置において、通信端末装置への下り回線の通信を複数のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、通信端末装置から伝送されてくるシングルキャリア信号を受信してデータを復調する受信手段とを備えることを特徴とする。

また、本発明は、通信端末装置との間で双方向のデータ通信を行う基地局装置において通信端末装置への下り回線の通信を複数のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、通信端末装置からデータが複数のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号又はシングルキャリア信号を受信してデータを復調する受信手段とを備えることを特徴とする。

また、本発明は、通信端末装置との間で双方向のデータ通信を行う基地局装置において、通信端末装置への下り回線の通信を $m$ 個（ $m$ は2以上の整数）のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、通信端末装置からデータが $j$ 個（ $m$ より小さい整数）のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信して上記データを復調する受信手段とを備えることを特徴とする。

また、本発明は、通信端末装置との間で双方向のデータ通信を行う基地局装置において、通信端末装置への下り回線の通信を $m$ 個（ $m$ は2以上の整数）のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、通信端末装置からデータが $m$ 個又は $j$ 個（ $m$ より小さい整数）のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信して上記データを復調する受信手段とを備えることを特徴とする。

さらに、本発明は、通信端末装置との間で双方向のデータ通信を行う基地局装置において、通信端末装置への下り回線の通信を $m$ 個（ $m$ は2以上の整数）のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、通信端末装置からデータが $m$ 個又は $j$ 個（ $m$ より小さい整数）のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号あるいはシングルキャリア信号を受信してデータを復調する受信手段とを備えることを特徴とする。

本発明は、基地局装置との間で双方向の通信を行う通信端末装置において、上記基地局装置への上り回線の通信をシングルキャリア信号により行う送信手段と、上記基地局装置から伝送されてくる複



数のサブキャリアにデータを分散させたマルチキャリア信号を受信して受信データを復調する受信手段とを備えたことを特徴とする。

また、本発明は、基地局装置との間で双方向の通信を行う通信端末装置において、上記基地局装置への上り回線の通信を  $j$  個のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、上記基地局装置からデータが  $m$  個のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信して上記データを復調する受信手段とを備えたことを特徴とする。

本発明は、基地局装置との間で双方向の通信を行う通信方法において、基地局装置から通信端末装置への下り回線の通信を複数のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行い、通信端末装置から基地局装置への上り回線の通信をシングルキャリア信号により行うことを特徴とする。

また、本発明は、基地局装置との間で双方向の通信を行う通信方法において、基地局装置から通信端末装置への下り回線の通信を複数のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行い、通信端末装置から基地局装置への上り回線の通信を複数のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号又はシングルキャリア信号により行うことを特徴とする。

また、本発明は、基地局装置との間で双方向の通信を行う通信方法において、基地局装置から通信端末装置への下り回線の通信を  $m$  個 ( $m$  は 2 以上の整数) のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行い、通信端末装置から基地局装置への上り回線の通信を  $j$  個 ( $m$  より小さい整数) のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行うことを

特徴とする。

また、本発明は、基地局装置との間で双方向の通信を行う通信方法において、基地局装置から通信端末装置への下り回線の通信を  $m$  個 ( $m$  は 2 以上の整数) のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行い、通信端末装置から基地局装置への上り回線の通信を  $j$  個 ( $m$  より小さい整数) のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号又は  $m$  個のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行うことを特徴とする。

また、本発明は、基地局装置との間で双方向の通信を行う通信方法において、基地局装置から通信端末装置への下り回線の通信を  $m$  個 ( $m$  は 2 以上の整数) のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行い、上記通信端末装置から基地局装置への上り回線の通信を  $j$  個のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号又はシングルキャリア信号により行うことを特徴とする。

さらに、本発明は、基地局装置との間で双方向の通信を行う通信方法において、基地局装置から通信端末装置への下り回線の通信を  $m$  個 ( $m$  は 2 以上の整数) のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行い、上記通信端末装置から基地局装置への上り回線の通信を  $m$  個のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号、 $j$  個 ( $m$  より小さい整数) のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号又はシングルキャリア信号により行うことを特徴とする。

## 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明を適用したデータ通信システムを示す構成図である。

図 2 は、上記データ通信システムにおける MMA C 基地局装置の構成を示すブロック図である。

図 3 は、上記データ通信システムにおける MMA C 端末装置の構成を示すブロック図である。

図 4 は、上記 MMA C 端末装置として用いられる通信端末装置の要部構成を示すブロック図である。

図 5 は、上記データ通信システムにおけるフレーム構成例を示す説明図である。

図 6 は、上記 MMA C 端末装置として用いられる他の通信端末装置の要部構成を示すブロック図である。

図 7 は、図 6 に示した通信端末装置によりアクセスする場合のフレーム構成の例を示す説明図である。

図 8 は、上記データ通信システムにおいて、低速専用スロットを用意した場合のフレーム構成の説明図である。

図 9 は、上記データ通信システムにおいて、低速，高速兼用スロットを用意した場合のフレーム構成の説明図である。

図 10 は、上記 MMA C 基地局装置として用いられる基地局装置の要部構成を示すブロック図である。

図 11 は、図 10 に示した基地局装置における判定・選択回路の具体的な構成例を示すブロック図である。

図 1 2 は、上記データ通信システムにおける制御シーケンスの例を示す説明図である。

図 1 3 は、上記MMAC端末装置として用いられる他の通信端末装置の要部構成を示すブロック図である。

図 1 4 は、上記MMAC基地局装置として用いられる他の基地局装置の要部構成を示すブロック図である。

図 1 5 は、図 1 3 に示した通信端末装置によりアクセスする場合のフレーム構成の例を示す説明図である。

図 1 6 は、上記MMAC基地局装置として用いられる他の基地局装置の要部構成を示すブロック図である。

図 1 7 A 及び図 1 7 B は、図 1 6 に示した基地局装置での受信帯域の例を示す説明図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

本発明は、例えば図 1 に示すような構成のデータ通信システムに適用される。

この図 1 に示したデータ通信システムは、マルチメディア移動アクセスシステム(MMAC:Multimedia Mobile Access System)と称される移動体通信用のデータ通信システムである。このアクセスシステムは、光ファイバ網(BISDN:Broadband Aspects of integrated Services Digital Network) にシームレスに接続可能な高速無線アクセスシステムであり、周波数帯としては 5 G H z などの比較的高い周波数帯が使用され、伝送レートは 3 0 M b p s 程度で、アクセス

方式としては、T D M A (Time Division Multiple Access) / T D D (Time Division Duplex) (時分割多元接続/時分割双方向伝送) が使用される。

図 1 に示したデータ通信システムは、インターネット網に接続させる I P (Internet Protocol) 接続と称されるサービスを行うもので、インターネット網 1 2 に接続された各種コンテンツサーバ 1 1 と、I S D N (又は一般の電話回線) 1 3 或いは光ファイバ網 1 4 経由で通信が行われる M M A C 基地局装置 1 5 を備える。この基地局装置 1 5 は、ユーザ網インターフェース (UNI: User Network Interface) により I S D N 1 3 又は光ファイバ網 1 4 に接続される。

M M A C 基地局装置 1 5 は、上述した伝送方式により携帯情報端末装置 1 6 と無線通信を行い、この基地局装置 1 5 に接続された回線 1 3, 1 4 と携帯情報端末装置 1 6 との通信の中継を行う。

M M A C 基地局装置 1 5 は、例えば図 2 に示すような構成となっている。この図 2 に示した M M A C 基地局装置 1 5 は、非同期転送モード (ATM: Asynchronous Transfer Mode) で通信が行われる光ファイバ網 1 4 にインターフェース部 1 5 a を介して接続される A T M 網回線制御部 1 5 b、この A T M 網回線制御部 1 5 b に A T M セル分解/組立部 1 5 c を介して接続された M M A C チャンネルコーディング/デコーディング部 1 5 d、上記 A T M 網回線制御部 1 5 b 及び M M A C チャンネルコーディング/デコーディング部 1 5 d にバスライン 1 5 f が接続された中央制御装置 (CPU: Central Processing Unit) 1 5 e、上記 M M A C チャンネルコーディング/デコーディング部 1 5 d に変調部 1 5 g を介して接続された送信部 1 5 h、上記 M M A C チャンネルコーディング/デコーディング部 1 5 d に

復調部 15 k を介して接続された受信部 15 j、上記送信部 15 h 及び受信部 15 j に接続されたアンテナ 15 i などからなる。

この MMAC 基地局装置 15 において、インターフェース部 15 a は、光ファイバ網 14 に接続されたユーザ網インターフェース (UNI: User Network Interface) であり、ATM で伝送されるデータ (ATM セル) の多重化を行う。

このインターフェース部 15 a に接続された ATM 網回線制御部 15 b は、ATM 網との呼接続などの回線制御を行う。ATM 網回線制御部 15 b に接続された ATM セル分解/組立部 15 c は、ATM 網側からの ATM セルの分解及び網側に送出する ATM セルの組立を行う。

ATM セル分解/組立部 15 c で分解された ATM 網側からのデータは、MMAC チャンネルコーディング/デコーディング部 15 d に送られ、MMAC の無線伝送フォーマットにデコードされ、このデコードされたデータが変調部 15 g により QPSK 変調などで変調処理され、送信部 15 h で周波数変換や増幅などの送信処理が行われて、アンテナ 15 i から端末装置に対して無線送信される。

また、端末装置側から送信された信号は、アンテナ 15 i を介して受信部 15 j で受信され、復調部 15 k で受信データの復調が行われる。復調された受信データは、MMAC チャンネルコーディング/デコーディング部 15 d でデコーディング処理が行われ、さらに、ATM セル分解/組立部 15 c で ATM セルとして組み立てられて、ATM 網回線制御部 15 b の制御によりインターフェース部 15 a から光ファイバ網 14 に送出される。

なお、MMAC 基地局装置 15 でのこれらの処理は、中央制御装

置 1 5 e からバスライン 1 5 f を介した制御で実行される。

MMA C 端末装置である携帯情報端末装置 1 6 は、例えば図 3 に示すような構成となっている。この図 3 に示した携帯情報端末装置 1 6 は、アンテナ 1 6 a に接続された受信部 1 6 b 及び送信部 1 6 f、復調部 1 6 c を介して上記受信部 1 6 b に接続されるとともに変調部 1 6 e を介して上記送信部 1 6 f に接続された MMA C チャンネルコーディング／デコーディング部 1 6 d、上記 MMA C チャンネルコーディング／デコーディング部 1 6 d に接続された中央制御装置(CPU:Central Processing Unit) 1 6 g、上記中央制御装置 1 6 g に接続された操作部 1 6 h 及びデジタル信号処理部(DSP:Digital Signal Processor) 1 6 k、上記中央制御装置 1 6 g 及びデジタル信号処理部 1 6 k に接続された液晶ドライバ 1 6 i、上記液晶ドライバ 1 6 i に接続された液晶ディスプレイ 1 6 j、上記デジタル信号処理部 1 6 k に接続されたスピーカ 1 6 m などからなる。

この携帯情報端末装置 1 6 では、MMA C 基地局装置 1 5 から送信された信号をアンテナ 1 6 a を介して受信部 1 6 b により受信する。この受信部 1 6 b により受信された信号は、復調部 1 6 c で復調され、受信データとして MMA C チャンネルコーディング／デコーディング部 1 6 d に供給される。MMA C チャンネルコーディング／デコーディング部 1 6 d は、MMA C の無線伝送フォーマットからのデコード処理を行う。この MMA C チャンネルコーディング／デコーディング部 1 6 d でデコードされたデータは、中央制御装置 1 6 g により映像データと音声データとに分離処理されて、デジタル信号処理部 1 6 k に供給される。このデジタル信号処理部 1 6 k では、MPEG-2 方式に基づいたデコード処理が行われる。受

信データに含まれる映像データは、上記デジタル信号処理部 16 k で表示用に処理された後、液晶ドライバ 16 i に供給される。上記液晶ディスプレイ 16 j は、中央制御装置 16 g の制御に基づいて、上記映像データに応じた映像を表示する。また、受信データに含まれる音声データは、上記デジタル信号処理部 16 k でアナログ音声信号とされて、スピーカ 16 m から出力される。

また、この携帯情報端末装置 16 では、上記中央制御装置 16 g に接続された操作部 16 h の操作などに基づいて生成された送信データが、MMAC チャンネルコーディング／デコーディング部 16 d に供給される。このデジタル信号処理部 16 k では、上記送信データは、上記デジタル信号処理部 16 k で MMAC の無線伝送フォーマットにコーディングされ、このコーディングされたデータが変調部 16 e により QPSK 変調などで変調処理され、送信部 16 f からアンテナ 16 a を介して MMAC 基地局装置 15 に対して無線送信される。

このような MMAC のシステムとしての基地局装置 15 と端末装置 16 を用意して、インターネット網 12 などに接続することで、各種コンテンツサーバからのインターネット放送などを端末装置 16 で受信することができる。この場合、MMAC のシステムの場合には、高速無線アクセスが可能であるので、端末装置 16 では動画データなども受信して表示させることが可能である。

このシステムでは、直交周波数分割多重(OFDM:Orthogonal Frequency Division Multiplex)方式と称されるマルチキャリア信号の伝送方式を無線伝送に適用してある。OFDM 方式は、所定の帯域幅内に一定の周波数間隔などで複数個のサブキャリア（ここでは m 個



のサブキャリア： $m$ は複数、例えば32などの比較的大きな値）を配置したマルチキャリア信号とし、複数のサブキャリアのそれぞれに分割して得た各伝送データを割り当て、各サブキャリアをデジタル変調することで伝送データを分散させて伝送するようにしたものである。

このようなOFDM方式により受信処理と送信処理を行う構成について説明する。

図4は、上記携帯情報端末装置16として用いられるの通信端末装置100の受信処理系及び送信処理系の具体的な構成例を示すブロック図である。この図4に示した通信端末装置100において、受信処理系は、上記携帯情報端末装置16の受信部16b及び復調部16cに相当するもので、送信・受信兼用のアンテナ101にアンテナスイッチ102を介して接続されたローノイズアンプ103、このローノイズアンプ103に受信ミキサ104を介して接続された直交検波器106、この直交検波器106にA/D変換器108を介して接続された高速フーリエ変換(FFT:Fast Fourier Transform)回路109、このFFT回路109に接続された並列/直列変換回路110などからなる。

また、送信処理系は、上記携帯情報端末装置16の変調部16e及び送信部16fに相当するもので、送信データが供給される直列/並列変換回路111、この直列/並列変換回路111に接続された逆高速フーリエ変換(IFFT)回路112、このIFFT回路112にD/A変換器113を介して接続された直交変調器114、この直交変調器114に送信ミキサ115を介して接続されたパワーアンプ116などからなる。上記パワーアンプ116は、アンテナス

スイッチ 102 を介して送信・受信兼用のアンテナ 101 に接続されている。

ここで、上記受信ミキサ 104 及び送信ミキサ 115 には、第 1 局部発振器 105 の発振出力  $f_{11}$  が供給されている。また、上記直交検波器 106 及び直交変調器 114 には、第 2 局部発振器 107 の発振出力  $f_{12}$  が供給されている。第 1 局部発振器 105 及び第 2 局部発振器 107 は、上記携帯情報端末装置 16 の中央制御装置 16g に相当する制御部 130 によって発振周波数が制御される。

このような構成の通信端末装置 100 における受信処理系では、送信・受信兼用のアンテナ 101 からアンテナスイッチ 102 を介して受信信号がローノイズアンプ 103 に入力される。ローノイズアンプ 103 は、受信信号を増幅して受信ミキサ 104 に供給する。受信ミキサ 104 は、第 1 局部発振器 105 の発振出力  $f_{11}$  を受信信号に混合して、所定の周波数帯の受信信号を中間周波信号に変換する。

受信ミキサ 104 により得られた中間周波信号は、直交検波器 106 に供給される。直交検波器 106 は、第 2 局部発振器 107 の発振出力  $f_{12}$  を中間周波信号に混合して、上記中間周波信号を直交検波することにより I 成分と Q 成分とに分離する。上記受信ミキサ 104 により検波された I 成分と Q 成分は、A/D 変換器 108 により、それぞれの成分のデジタルデータ  $I_D$ 、 $Q_D$  に変換される。高速フーリエ変換回路 109 は、上記直交検波器 106 から A/D 変換器 108 を介して供給されるデジタルデータ  $I_D$ 、 $Q_D$  に対して、並列処理によりサブキャリア数と等しい  $m$  点の離散フーリエ変換を行い、 $m$  シンボルのパラレルデータを生成する。

高速フーリエ変換回路 109 により生成された  $m$  シンボルのパラレルデータは、並列／直列変換回路 110 により 1 系列のシリアルデータとされ、このシリアルデータが受信データとして上記携帯情報端末装置 16 の MMAC チャンネルコーディング／デコーディング部 16d 等に相当するデータ処理部 120 に供給され、映像表示、音声再生などの各種データ処理が行われる。

また、上記通信端末装置 100 における送信処理系では、上記データ処理部 120 から供給される送信データ（シリアルデータ）を直列／並列変換回路 111 により  $m$  本のパラレルデータに変換する。逆フーリエ変換回路 112 は、この  $m$  本のパラレルデータに対して、並列処理により  $m$  点の逆離散フーリエ変換を行い、直交する時間軸のデジタルベースバンドデータ  $I_D$ 、 $Q_D$  を得る。このベースバンドデータ  $I_D$ 、 $Q_D$  を D/A 変換器 113 でアナログ化することにより、 $I$  成分及び  $Q$  成分のアナログ信号を得る。

上記 D/A 変換器 113 から  $I$  成分及び  $Q$  成分の信号が供給される直交変調器 114 は、第 2 局部発振器 107 の発振出力  $f_{12}$  を搬送波として上記  $I$  成分及び  $Q$  成分の信号で直交変調する。上記直交変調器 114 で直交変調された信号は、送信ミキサ 115 で局部発振器 105 の発振出力  $f_{11}$  が混合されることにより、送信周波数帯の信号に周波数変換される。この周波数変換された信号は、パワーアンプ 116 により増幅され、アンテナスイッチ 102 を介してアンテナ 101 から無線送信される。

ここで、この通信端末装置 100 における送信処理系及び受信処理系で処理される伝送信号の構成について説明する。

この MMAC のシステムでは、例えば図 5 に示すようなフレーム

構成のデータを伝送する。

1フレーム内には、複数のタイムスロットが形成され、それぞれの1単位のスロットで、ヘッダ部Ts1、情報部Ts2、誤り検出符号(CRC: Cyclic Redundancy Code)部Ts3、誤り訂正符号(FEC: Forward Error Correction)部Ts4が順に配置されている。

1フレーム内の前半の所定数のスロットT1, T2, ……Tn (nは任意の整数)は、端末装置16から基地局装置15への伝送に使用されるアップリンク期間Tuに割り当てられたスロットである。また、1フレーム内の後半の所定数のスロットR1, R2, ……Rn (nは任意の整数)は、基地局装置15から端末装置100への伝送に使用されるダウンリンク期間Tdに割り当てられたスロットである。

アップリンク期間のスロットとダウンリンク期間のスロットでは、いずれもキャリア数がm個の同じ構成のマルチキャリア信号の伝送処理が行われる。

次に、図6は、上記携帯情報端末装置16として用いられる通信端末装置200の受信処理系及び送信処理系の具体的な構成例を示すブロック図である。この図6に示した通信端末装置200において、受信処理系は、上記携帯情報端末装置16の受信部16b及び復調部16cに相当するもので、送信・受信兼用のアンテナ201にアンテナスイッチ202を介して接続されたローノイズアンプ203、このローノイズアンプ203に受信ミキサ204を介して接続された直交検波器206、この直交検波器206にA/D変換器208を介して接続された高速フーリエ変換(FFT: Fast Fourier Transform)回路209、このFFT回路209に接続された並列/直

列変換回路 210 などからなる。

また、送信処理系は、上記携帯情報端末装置 16 の変調部 16e 及び送信部 16f に相当するもので、送信データが供給される直列／並列変換回路 221、この直列／並列変換回路 211 に接続されたベースバンドフィルタ 212、このベースバンドフィルタ 212 に D/A 変換器 213 を介して接続された直交変調器 214、この直交変調器 214 に送信ミキサ 215 を介して接続されたパワーアンプ 216 などからなる。上記パワーアンプ 216 は、アンテナスイッチ 202 を介して送信・受信兼用のアンテナ 201 に接続されている。

ここで、上記受信ミキサ 204 及び送信ミキサ 225 には、第 1 局部発振器 205 の発振出力 f11 が供給されている。また、上記直交検波器 206 及び直交変調器 214 には、第 2 局部発振器 207 の発振出力 f12 が供給されている。第 1 局部発振器 205 及び第 2 局部発振器 207 は、上記携帯情報端末装置 16 の中央制御装置 16g に相当する制御部 230 によって発振周波数が制御される。

この通信端末装置 200 の受信処理系では、送信・受信兼用のアンテナ 201 からアンテナスイッチ 202 を介して受信信号がローノイズアンプ 203 に入力される。ローノイズアンプ 203 は、受信信号を増幅して受信ミキサ 204 に供給する。受信ミキサ 204 は、第 1 局部発振器 205 の発振出力 f11 を受信信号に混合して、所定の周波数帯の受信信号を中間周波信号に変換する。

受信ミキサ 204 により得られた中間周波信号は、直交検波器 206 に供給される。直交検波器 206 は、第 2 局部発振器 207 の発振出力 f12 を中間周波信号に混合して、上記中間周波信号を直

交検波することにより I 成分と Q 成分とに分離する。上記受信ミキサ 204 により検波された I 成分と Q 成分は、A/D 変換器 208 により、それぞれの成分のデジタルデータ  $I_D$ 、 $Q_D$  に変換される。高速フーリエ変換回路 209 は、上記直交検波器 206 から A/D 変換器 208 を介して供給されるデジタルデータ  $I_D$ 、 $Q_D$  に対して、サブキャリア数と等しい  $m$  点の離散フーリエ変換処理を行い、 $m$  シンボルのパラレルデータを生成する。なお、サブキャリア数  $m$  は 2 以上の整数値であり、一般には  $m$  は例えば 32 などの比較的大きな値とされる。

高速フーリエ変換回路 209 により生成された  $m$  シンボルのパラレルデータは、並列/直列変換回路 210 により 1 系列のシリアルデータとされ、このシリアルデータが受信データとして上記携帯情報端末装置 16 の MMAC チャンネルコーディング/デコーディング部 16d 等に相当するデータ処理部 220 に供給され、映像表示、音声再生などの各種データ処理が行われる。

また、上記通信端末装置 200 における送信処理系では、上記データ処理部 220 から供給される送信データ（シリアルデータ）を直列/並列変換回路 211 により 2 系統のパラレルデータに変換する。ベースバンドフィルタ 212 は、この 2 系統のパラレルデータから不要成分を除去して、直交する時間軸のデジタルベースバンドデータ  $I_D$ 、 $Q_D$  を生成する。このベースバンドデータ  $I_D$ 、 $Q_D$  を D/A 変換器 213 でアナログ化することにより、I 成分及び Q 成分のアナログ信号を得る。

上記 D/A 変換器 213 から I 成分及び Q 成分の信号が供給される直交変調器 214 は、第 2 局部発振器 207 の発振出力  $f_{12}$  を

搬送波として上記 I 成分及び Q 成分の信号で直交変調する。上記直交変調器 214 で直交変調された信号は、送信ミキサ 215 で局部発振器 205 の発振出力  $f_{11}$  が混合されることにより、送信周波数帯の信号に周波数変換される。この周波数変換された信号は、パワーアンプ 216 により増幅され、アンテナスイッチ 202 を介してアンテナ 201 から無線送信される。

この通信端末装置 200 は、送信処理系においてベースバンドフィルタ 212 によりデジタルベースバンドデータ  $I_D$  ,  $Q_D$  を生成するようにしたところが、上述の図 4 に示した通信端末装置 100 と相違している。

ここで、このような構成の通信端末装置 200 と、基地局装置 15 との間で無線伝送される伝送信号の構成について説明する。

上記通信端末装置 200 と基地局装置 15 との間では、図 7 に示すようなフレーム構成の伝送信号が無線伝送される。すなわち、所定の時間毎に 1 フレームを規定し、その 1 フレーム内に複数のタイムスロットを形成する。フレーム周期は、例えば基地局装置 15 から送信される同期信号に同期している。それぞれの 1 単位のスロットでは、ヘッダ部  $Ts_1$ 、情報部  $Ts_2$ 、CRC (誤り検出符号) 部  $Ts_3$ 、FEC (誤り訂正符号) 部  $Ts_4$  が順に配置された信号が伝送される。

1 スロットの情報部  $Ts_2$  で伝送できる最大の有効シンボル数は  $k$  とする。

ここでは、アクセス方式として TDMA/TDD 方式が適用されて、通信端末装置 200 から基地局装置 15 への上り回線と、基地局装置 15 からその通信端末装置 200 への下り回線とで、同じ周

波数帯が使用され、上り回線と下り回線とで、1フレーム内の異なるタイムスロットが時分割で使用される。

1フレーム内の前半の所定数のスロット $T_1, T_2 \dots T_n$  ( $n$ は任意の整数)は、アップリンク期間 $T_u$ のスロットであり、端末装置200から基地局装置15への上り回線の伝送に使用されるスロットである。1フレーム内の後半の所定数のスロット $R_1, R_2 \dots R_n$  ( $n$ は任意の整数)は、ダウンリンク期間 $T_d$ のスロットであり、基地局装置15から端末装置200への下り回線の伝送に使用されるスロットである。

アップリンク期間 $T_u$ に用意されたスロット $T_1 \sim T_n$ の中のいずれかのスロットで、通信端末装置200から基地局装置15に無線伝送される信号は、伝送帯域としては、キャリア数が $m$ 個のマルチキャリア信号が伝送できる帯域が用意されているが、いずれか1本のサブキャリア(ここでは最も端部に配されるサブキャリア $f_m$ )だけが伝送され、このサブキャリア $f_m$ だけを使用したシングルキャリア信号として、上り回線のデータが伝送される。この場合に1スロットで伝送される有効シンボル数は、 $k/m$ となる。

ダウンリンク期間 $T_d$ のスロット $R_1 \sim R_n$ で、基地局装置15から通信端末装置200に無線伝送される下り回線の信号は、いずれのスロットでも、キャリア数が $m$ 個のマルチキャリア信号であり、有効シンボル数 $k$ のデータである。

なお、アップリンク期間 $T_u$ で、この通信端末装置16から基地局装置15に対して上り回線のデータを伝送するスロット位置としては、例えば図8に示すように設定してもよい。即ち、図8に示すように、アップリンク期間を構成する複数個のスロット $T_1, T_2,$



・・・ $T_n$ の内の予め決められた任意の数のスロット（ここでは3スロット毎のスロット $T_1$ ， $T_4$ ・・・）を低速専用スロット $T_L$ とし、残りのスロットを高速専用スロット $T_H$ とする。そして、上り回線として1個のサブキャリアだけを使用したシングルキャリア信号が送信される構成の通信端末装置200から基地局装置15に、上り回線の信号を送出させる際には、低速専用スロット $T_L$ を使用する。また、そして、キャリア数が $m$ 個のマルチキャリア信号を上り回線の信号として送出する通信端末装置100の場合には、高速専用スロット $T_H$ を使用する。

基地局装置15側では、中央制御装置15eによる制御に基づいて、上り回線の信号を受信する際には、高速専用スロット $T_H$ として設定されたスロット位置では、受信系の復調部15kが備える高速フーリエ変換回路で、 $m$ 点の離散フーリエ変換処理を行って、キャリア数が $m$ 個のマルチキャリア信号の復調処理を行う。そして、低速専用スロット $T_L$ として設定されたスロット位置では、受信した1本のキャリアの信号だけを復調処理する。

アップリンク期間 $T_u$ で、上記通信端末装置200から基地局装置15に対して上り回線のデータを伝送する別の構成としては、例えば図9に示すように、アップリンク期間を構成する複数個のスロット $T_1$ ， $T_2$ ，・・・ $T_n$ のどのスロットでも、上記通信端末装置200からのシングルキャリア信号の伝送と、上記通信端末装置100からのマルチキャリア信号の伝送とができるようにしても良い。

それぞれのスロットでシングルキャリア信号とマルチキャリア信号のいずれの信号も伝送可能とする場合は、基地局装置15側で受信した信号の状態を判別する。

図10は、この場合のMMAC基地局装置15として用いられる基地局装置150の受信処理系及び送信処理系の具体的な構成例を示すブロック図である。この基地局装置150において、受信処理系は、上記MMAC基地局装置15の受信部15j及び復調部15kに相当するもので、送信・受信兼用のアンテナ151にアンテナスイッチ152を介して接続されたローノイズアンプ153、このローノイズアンプ153に受信ミキサ154を介して接続された直交検波器156、この直交検波器156にA/D変換器158を介して接続された並列/直列変換回路159及び高速フーリエ変換(FFT:Fast Fourier Transform)回路160、このFFT回路160に接続された並列/直列変換回路161、上記並列/直列変換回路160, 161に接続された判定・選択回路180などからなる。

また、送信処理系は、上記MMAC基地局装置15の変調部15g及び送信部15hに相当するもので、送信データが供給される直列/並列変換回路171、この直列/並列変換回路171に接続された逆高速フーリエ変換(IFFT)回路172、このIFFT回路172にD/A変換器173を介して接続された直交変調器174、この直交変調器174に送信ミキサ175を介して接続されたパワーアンプ176などからなる。上記パワーアンプ176は、アンテナスイッチ152を介して送信・受信兼用のアンテナ151に接続されている。

ここで、上記受信ミキサ154及び送信ミキサ175には、第1局部発振器155の発振出力f11が供給されている。また、上記直交検波器156及び直交変調器174には、第2局部発振器157の発振出力f12が供給されている。第1局部発振器155及び

第2局部発振器157は、上記MMA C携帯情報端末装置15の中央制御装置15eに相当する制御部190によって発振周波数が制御される。

このような構成の基地局装置150における受信処理系では、送信・受信兼用のアンテナ151からアンテナスイッチ152を介して受信信号がローノイズアンプ153に入力される。ローノイズアンプ153は、受信信号を増幅して受信ミキサ154に供給する。受信ミキサ154は、第1局部発振器155の発振出力 $f_{11}$ を受信信号に混合して、所定の周波数帯 $f_0$ の受信信号を中間周波信号に変換する。

受信ミキサ154により得られた中間周波信号は、直交検波器156に供給される。直交検波器156は、第2局部発振器157の発振出力 $f_{12}$ を中間周波信号に混合して、上記中間周波信号を直交検波することによりI成分とQ成分とに分離する。上記受信ミキサ154により検波されたI成分とQ成分は、A/D変換器158により、それぞれの成分のデジタルデータ $I_D$ 、 $Q_D$ に変換される。並列/直列変換回路159は、上記A/D変換器158から供給されるデジタルデータ $I_D$ 、 $Q_D$ を1系列のシリアルデータに変換し、このシリアルデータを判定・選択回路162に供給する。また、高速フーリエ変換回路159は、上記A/D変換器158から供給されるデジタルデータ $I_D$ 、 $Q_D$ に対して、サブキャリア数と等しい $m$ 点の離散フーリエ変換処理を行い、 $m$ シンボルのパラレルデータを生成する。並列/直列変換回路161は、上記高速フーリエ変換回路159により生成された $m$ シンボルのパラレルデータを1系列のシリアルデータに変換して、このシリアルデータを上記判定・選

択回路 1 6 2 に供給する。

判定・選択回路 1 6 2 は、その構成を図 1 1 に示してあるように、上記並列／直列変換回路 1 5 9 からシリアルデータが供給される誤り訂正回路 1 8 1、上記並列／直列変換回路 1 6 1 からシリアルデータが供給される誤り訂正回路 1 8 2、各誤り訂正回路 1 8 1、1 8 2 により誤り訂正された 2 系統のシリアルデータが供給されるデータ選択回路 1 8 3 と、各誤り訂正回路 1 8 1、1 8 2 により誤り訂正された 2 系統のシリアルデータについて誤り検出を行う各誤り検出回路 1 8 4、1 8 5、各誤り検出回路 1 8 4、1 8 5 による誤り検出出力が供給される判定回路 1 8 6 等からなる。

誤り訂正回路 1 8 1、1 8 2 は、並列／直列変換回路 1 5 9、1 6 1 から供給される 2 系統のシリアルデータについて、各スロットに付加されている誤り訂正符号 (FEC: Forward Error Correction) に基づいて誤り訂正を行い、誤り訂正済みの 2 系統のシリアルデータをデータ選択回路 1 8 3 に供給する。また、誤り検出回路 1 8 4、1 8 5 は、誤り訂正回路 1 8 1、1 8 2 により誤り訂正された 2 系統のシリアルデータについて、各スロットに付加されている誤り検出符号 (CRC: Cyclic Redundancy Code) に基づいて誤り検出を行い、上記誤り訂正済みの 2 系統のシリアルデータに含まれている誤りを示す誤り検出出力を判定回路 1 8 6 に供給する。判定回路 1 8 6 は、誤り検出回路 1 8 4、1 8 5 による誤り検出出力を比較することにより、正しい受信データであると思われるデータがいずれの系統のシリアルデータであるかを判定し、その判定結果に基づいてデータ選択回路 1 8 3 を制御する。

上記判定・選択回路 1 6 2 は、データ選択回路 1 8 3 により選択

したシステムのシリアルデータを受信データとして上記基地局装置 15 の MMAC チャンネルコーディング／デコーディング部 15d 等に相当するデータ処理部 180 に供給する。

また、上記基地局装置 150 における送信処理系では、上記データ処理部 180 から供給される送信データ（シリアルデータ）を直列／並列変換回路 171 により m 本のパラレルデータに変換する。逆フーリエ変換回路 172 は、この m 本のパラレルデータに対して m 点の逆離散フーリエ変換を行い、直交する時間軸のデジタルベースバンドデータ  $I_b$ 、 $Q_b$  を得る。このベースバンドデータ  $I_b$ 、 $Q_b$  を D/A 変換器 173 でアナログ化することにより、I 成分及び Q 成分のアナログ信号を得る。

上記 D/A 変換器 173 から I 成分及び Q 成分の信号が供給される直交変調器 174 は、第 2 局部発振器 157 の発振出力  $f_{12}$  を搬送波として上記 I 成分及び Q 成分の信号で直交変調する。上記直交変調器 174 で直交変調された信号は、送信ミキサ 175 で局部発振器 155 の発振出力  $f_{11}$  が混合されることにより、送信周波数帯の信号に周波数変換される。この周波数変換された信号は、パワーアンプ 176 により増幅され、アンテナスイッチ 152 を介してアンテナ 151 から端末装置 16 に対して無線送信される。

このように構成されるデータ通信システムにおける基地局装置 15 と端末装置 16 との間で通信を行う際の制御シーケンスの一例を、図 12 を参照して説明する。この図 12 では、左側が端末装置 16 側で、右側が基地局装置 15 側であり、それぞれ制御チャンネル、通信チャンネルをアクセスできるようになっている。図 12 では、太線の矢印で示す信号の伝送が、キャリア数 m による高速アクセス

回線（スロット）を使用した伝送で、細線の矢印で示す信号の伝送が、シングルキャリアによる低速アクセス回線（スロット）を使用した伝送である。

基地局装置 15 からは、各端末装置 16 の待ち受け用に制御信号 S 1 を、下り回線の制御チャンネル用のスロットで間欠的に報知する。端末装置 16 側では、この制御信号 S 1 を間欠的に受信する。待ち受け時にこのように間欠的な受信を行うことで、例えば通信端末装置が内蔵されたバッテリーで駆動される装置である場合には、バッテリーの持続時間を長時間化することができる。

そして、端末装置 16 側では、発信要求を行う場合に、リンクチャンネル確立要求信号 S 2 を、上り回線の制御チャンネル用のスロットで送信する。ここで、この発信要求がある端末装置 16 が、図 6 に示したような上り回線をシングルキャリア信号として送信する端末装置 200 である場合には、リンクチャンネル確立要求信号 S 2 は、シングルキャリアによる低速アクセス回線（スロット）を使用した伝送である。基地局装置 15 側では、そのリンクチャンネル確立要求信号 S 2 を受信すると、その信号が低速アクセス（即ちシングルキャリア信号の伝送）であるのか、或いは高速アクセス（即ち m 本のマルチキャリア信号の伝送）であるのか判定する。例えば図 8 に示したように、アップリンク期間のスロットを低速アクセス用スロットと高速アクセス用スロットに分けてある場合には、その信号を受信したスロット位置から、低速アクセスあるか高速アクセスであるかを判定することができる。また、図 9 に示したように、各スロットが低速アクセス・高速アクセス兼用である場合には、例えば図 10 に示した基地局装置 150 のように、それぞれの方式に

適合した復調出力についてのエラー検出結果に基づいて判定する。

このアクセス判定の後に、空いている通信チャンネルをリンクチャンネル割当て信号 S 3 を伝送して通知する。この通知により、端末装置 1 6 側では指定された通信チャンネル（スロット）での通信に移行し、その通信チャンネルで同期信号 S 4 を送信する。このときには、基地局装置 1 5 では通信端末装置 1 6 からの信号が低速アクセスか高速アクセスか判っているので（ここでは低速アクセス）、その信号を復調でき、基地局装置側も同期信号 S 5 を送信し、両者の同期を確立させる。

その後、接続先の設定、受付などの呼制御信号 S 6 の授受を両者で行い、インターネットアクセス、動画サーバアクセス、ビデオオンデマンド、インターネット放送などのデータサービスにおけるメインデータ S 7 を伝送する通信状態に移行する。この通信状態でも、上り回線は低速アクセスであり、下り回線だけが高速アクセスで行われる。図 1 2 の例では、端末装置 1 6 からの上り回線が低速アクセスである場合の例であるが、端末装置 1 6 からの上り回線が高速アクセスである場合には、制御シーケンスは、低速アクセスの信号が高速アクセスの信号に変わるだけである。

このように端末装置 1 6 として上り回線の低速アクセスを行う構成を採用することにより、この端末装置 1 6 が備える送信処理系のハードウェアの負担を軽くすることができ、効率の良い伝送ができる。即ち、マルチキャリア信号の送信処理を行う通信端末装置 1 0 0 では、送信部のパワーアンプ 1 1 6 は広い線形性を有する特性のものを使用する必要があるが、例えば図 1 に示した通信端末装置 2 0 0 の送信部のパワーアンプ 2 1 6 ではシングルキャリア信号の増

幅処理を行うだけで良く、広い線形性を必要としない電力効率の高い増幅器が使用でき、端末装置 16 の構成を簡単にすることができる。したがって、例えば端末装置 16 がバッテリー駆動である場合には、送信処理に必要な電力を低減させることができ、消費電力の低減（即ちバッテリーの持続時間の長時間化）を図ることができる。

この場合、上り回線の低速アクセス時の信号としては、マルチキャリア信号を構成する複数のサブキャリアの一部を間引いた形式の信号となっているので、基地局装置 15 側では、高速アクセス時の伝送信号の受信時に比べて、それほど処理には変化がなく（高速フーリエ変換などが変わる程度）、上り回線の情報量が少なく下り回線が高速な非対称の無線データ通信システムを効率的に実現できる。

なお、本例のように上り回線で低速アクセスを行うと、それだけ端末装置 16 から基地局装置 15 に対して伝送できるデータ量が少なくなるが、本例が適用される MMAC などの通信システムの場合には、下り回線の伝送としては、インターネットアクセス、動画サーバアクセス、ビデオオンデマンド、インターネット放送などのデータの伝送であり、大容量の伝送容量を必要とするが、上り回線の伝送としては、これらのアクセスの実行を指示するデータや、電子メールデータなどの比較的データ量の小さいデータであり、上り回線が低速アクセスであることによる不都合は少ない。

また、このデータ通信システムでは、上記端末装置 16 として、例えば図 13 に示すような構成の端末装置 300 を用いるようにしても良い。この図 13 に示した通信端末装置 300 において、受信処理系は、上記携帯情報端末装置 16 の受信部 16b 及び復調部 16c に相当するもので、送信・受信兼用のアンテナ 301 にアンテ



ナスイッチ 302 を介して接続されたローノイズアンプ 303、このローノイズアンプ 303 に受信ミキサ 304 を介して接続された直交検波器 306、この直交検波器 306 に A/D 変換器 308 を介して接続された高速フーリエ変換(FFT:Fast Fourier Transform)回路 309、この FFT 回路 309 に接続された並列/直列変換回路 310 などからなる。

また、送信処理系は、上記携帯情報端末装置 16 の変調部 16 e 及び送信部 16 f に相当するもので、送信データが供給される直列/並列変換回路 311、この直列/並列変換回路 311 に接続された逆高速フーリエ変換(IFFT)回路 312、この IFFT 回路 312 に D/A 変換器 313 を介して接続された直交変調器 314、この直交変調器 314 に送信ミキサ 315 を介して接続されたパワーアンプ 316 などからなる。上記パワーアンプ 316 は、アンテナスイッチ 302 を介して送信・受信兼用のアンテナ 301 に接続されている。

ここで、上記受信ミキサ 304 及び送信ミキサ 315 には、第 1 局部発振器 305 の発振出力 f11 が供給されている。また、上記直交検波器 306 及び直交変調器 314 には、第 2 局部発振器 307 の発振出力 f12 が供給されている。第 1 局部発振器 305 及び第 2 局部発振器 307 は、上記携帯情報端末装置 16 の中央制御装置 16 g に相当する制御部 330 によって発振周波数が制御される。

このような構成の通信端末装置 300 における受信処理系では、送信・受信兼用のアンテナ 301 からアンテナスイッチ 302 を介して受信信号がローノイズアンプ 303 に入力される。ローノイズアンプ 303 は、受信信号を増幅して受信ミキサ 304 に供給する。

受信ミキサ304は、第1局部発振器305の発振出力 $f_{11}$ を受信信号に混合して、所定の周波数帯の受信信号を中間周波信号に変換する。

受信ミキサ304により得られた中間周波信号は、直交検波器306に供給される。直交検波器306は、第2局部発振器307の発振出力 $f_{12}$ を中間周波信号に混合して、上記中間周波信号を直交検波することによりI成分とQ成分とに分離する。上記受信ミキサ304により検波されたI成分とQ成分は、A/D変換器308により、それぞれの成分のデジタルデータ $I_D$ 、 $Q_D$ に変換される。高速フーリエ変換回路309は、上記直交検波器306からA/D変換器308を介して供給されるデジタルデータ $I_D$ 、 $Q_D$ に対して、サブキャリア数と等しい $m$ 点の離散フーリエ変換処理を行い、 $m$ シンボルのパラレルデータを生成する。

高速フーリエ変換回路309により生成された $m$ シンボルのパラレルデータは、並列/直列変換回路310により1系列のシリアルデータとされ、このシリアルデータが受信データとして上記携帯情報端末装置16のMMACチャンネルコーディング/デコーディング部16d等に相当するデータ処理部320に供給され、映像表示、音声再生などの各種データ処理が行われる。

また、上記通信端末装置300における送信処理系では、上記データ処理部320から供給される送信データ（シリアルデータ）を直列/並列変換回路311により $j$ 本（この $j$ の値は送信するマルチキャリア信号のキャリア数 $j$ に対応した値で、下り回線のマルチキャリア信号のキャリア数 $m$ よりも小さな整数値としてある）のパラレルデータに変換する。逆フーリエ変換回路312は、この $j$ 本

の平行データに対して  $j$  点の逆離散フーリエ変換を行い、直交する時間軸のデジタルベースバンドデータ  $I_D$  ,  $Q_D$  を得る。このベースバンドデータ  $I_D$  ,  $Q_D$  を D/A 変換器 313 でアナログ化することにより、I 成分及び Q 成分のアナログ信号を得る。

上記 D/A 変換器 313 から I 成分及び Q 成分の信号が供給される直交変調器 314 は、第 2 局部発振器 307 の発振出力  $f_{12}$  を搬送波として上記 I 成分及び Q 成分の信号で直交変調する。上記直交変調器 314 で直交変調された信号は、送信ミキサ 315 で局部発振器 305 の発振出力  $f_{11}$  が混合されることにより、送信周波数帯の信号に周波数変換される。この周波数変換された信号は、パワーアンプ 316 により増幅され、アンテナスイッチ 302 を介してアンテナ 301 から無線送信される。

この通信端末装置 300 は、送信処理系において送信データ（シリアルデータ）を直列／並列変換回路 311 により  $j$  本の平行データに変換して、逆フーリエ変換回路 312 により逆離散フーリエ変換を行い、直交する時間軸のデジタルベースバンドデータ  $I_D$  ,  $Q_D$  を得るようにしたところが、上述の図 4 に示した通信端末装置 100 と相違している。

このように送信処理を行うことで、この通信端末装置 300 から基地局装置 15 に対して伝送される上り回線の信号は、サブキャリア数が  $j$  個のマルチキャリア信号になる。この  $j$  の値については、上述したように、下り回線でのサブキャリア数  $m$  よりも小さな値とするが、FFT 処理等を容易にするために、例えば 2 のべき乗の値とするのが好ましい。例えば  $m = 32$  とした場合に、 $j = 4$  とする。以下の説明では  $j = 4$  とする。

このような構成の通信端末装置 300 に対応する MMAC 基地局装置 15 としては、例えば、図 15 に示すような構成の基地局装置 250 が用いられる。この図 15 に示した基地局装置 250 において、受信処理系は、上記 MMAC 基地局装置 15 の受信部 15j 及び復調部 15k に相当するもので、送信・受信兼用のアンテナ 251 にアンテナスイッチ 252 を介して接続されたローノイズアンプ 253、このローノイズアンプ 253 に受信ミキサ 254 を介して接続された直交検波器 256、この直交検波器 256 に A/D 変換器 258 を介して接続された各高速フーリエ変換(FFT:Fast Fourier Transform)回路 259, 261、各 FFT 回路 259, 261 に並列/直列変換回路 260, 262 を介して接続された判定・選択回路 280 などからなる。

また、送信処理系は、上記 MMAC 基地局装置 15 の変調部 15g 及び送信部 15h に相当するもので、送信データが供給される直列/並列変換回路 271、この直列/並列変換回路 271 に接続された逆高速フーリエ変換(IFFT)回路 272、この IFFT 回路 272 に D/A 変換器 273 を介して接続された直交変調器 274、この直交変調器 274 に送信ミキサ 275 を介して接続されたパワーアンプ 276 などからなる。上記パワーアンプ 276 は、アンテナスイッチ 252 を介して送信・受信兼用のアンテナ 251 に接続されている。

ここで、上記受信ミキサ 254 及び送信ミキサ 275 には、第 1 局部発振器 255 の発振出力  $f_{11}$  が供給されている。また、上記直交検波器 256 及び直交変調器 274 には、第 2 局部発振器 257 の発振出力  $f_{12}$  が供給されている。第 1 局部発振器 255 及び

第2局部発振器257は、上記MMC基地局装置15の中央制御装置15eに相当する制御部290によって発振周波数が制御される。

このような構成の基地局装置250における受信処理系では、送信・受信兼用のアンテナ251からアンテナスイッチ252を介して受信信号がローノイズアンプ253に入力される。ローノイズアンプ253は、受信信号を増幅して受信ミキサ254に供給する。受信ミキサ254は、第1局部発振器255の発振出力 $f_{11}$ を受信信号に混合して、所定の周波数帯 $f_0$ の受信信号を中間周波信号に変換する。

受信ミキサ254により得られた中間周波信号は、直交検波器256に供給される。直交検波器256は、第2局部発振器257の発振出力 $f_{12}$ を中間周波信号に混合して、上記中間周波信号を直交検波することによりI成分とQ成分とに分離する。上記受信ミキサ254により検波されたI成分とQ成分は、A/D変換器158により、それぞれの成分のデジタルデータ $I_D$ 、 $Q_D$ に変換される。第1の高速フーリエ変換回路259は、上記A/D変換器258から供給されるデジタルデータ $I_D$ 、 $Q_D$ に対して、最大のサブキャリア数と等しい $m$ 点の離散フーリエ変換処理を行い、 $m$ シンボルのパラレルデータを生成する。並列/直列変換回路260は、第1の高速フーリエ変換回路259から供給される $m$ シンボルのパラレルデータを1系列のシリアルデータに変換し、このシリアルデータを判定・選択回路263に供給する。また、第1の高速フーリエ変換回路261は、上記A/D変換器258から供給されるデジタルデータ $I_D$ 、 $Q_D$ に対して、 $j$ 点（ここでは4点）の離散フーリエ変換処理を行い、 $j$ シンボル（4シンボル）のパラレルデータを生成

する。並列／直列変換回路 262 は、第 2 の高速フーリエ変換回路 261 から供給される  $j$  シンボルのパラレルデータを 1 系列のシリアルデータに変換し、このシリアルデータを判定・選択回路 263 に供給する。

判定・選択回路 263 では、各並列／直列変換回路 259, 260 から供給される 2 系統のシリアルデータについて、正しい受信データであると思われるデータがいずれの系統のシリアルデータであるかを判定して、その判定した系統のシリアルデータを受信データとして選択して、上記基地局装置 15 の MMAC チャンネルコーディング／デコーディング部 15d 等に相当するデータ処理部 280 に供給する。

また、上記基地局装置 250 における送信処理系では、上記データ処理部 280 から供給される送信データ（シリアルデータ）を直列／並列変換回路 271 により  $m$  本のパラレルデータに変換する。逆フーリエ変換回路 272 は、この  $m$  本のパラレルデータに対して  $m$  点の逆離散フーリエ変換を行い、直交する時間軸のデジタルベースバンドデータ  $I_D$ ,  $Q_D$  を得る。このベースバンドデータ  $I_D$ ,  $Q_D$  を D/A 変換器 273 でアナログ化することにより、 $I$  成分及び  $Q$  成分のアナログ信号を得る。

上記 D/A 変換器 273 から  $I$  成分及び  $Q$  成分の信号が供給される直交変調器 274 は、第 2 局部発振器 257 の発振出力  $f_{12}$  を搬送波として上記  $I$  成分及び  $Q$  成分の信号で直交変調する。上記直交変調器 274 で直交変調された信号は、送信ミキサ 275 で局部発振器 255 の発振出力  $f_{11}$  が混合されることにより、送信周波数帯の信号に周波数変換される。この周波数変換された信号は、パ

ワアンプ 276 により増幅され、アンテナスイッチ 252 を介してアンテナ 251 から端末装置 16 に対して無線送信される。

この基地局装置 250 は、第 1 の高速フーリエ変換回路 259 は、上記 A/D 変換器 258 から供給されるデジタルデータ  $I_D$ 、 $Q_D$  に対して、第 1 の高速フーリエ変換回路 259 により生成される  $m$  シンボルのパラレルデータを並列/直列変換回路 260 により 1 系列のシリアルデータに変換するとともに、第 2 の高速フーリエ変換回路 261 により生成される  $j$  シンボルのパラレルデータを並列/直列変換回路 262 により 1 系列のシリアルデータに変換するようにした点において、上述の図 10 に示した基地局装置 150 と相違している。

図 13 に示した構成の通信端末装置 300 と、図 14 に示した構成の基地局装置 250 との間では、図 15 に示すようなフレーム構成の伝送信号が無線伝送される。すなわち、所定の時間毎に 1 フレームを規定し、その 1 フレーム内に複数のタイムスロットを形成する。フレーム周期は、例えば基地局装置 15 から送信される同期信号に同期している。それぞれの 1 単位のスロットでは、ヘッダ部  $Ts1$ 、情報部  $Ts2$ 、CRC (誤り検出符号) 部  $Ts3$ 、FEC (誤り訂正符号) 部  $Ts4$  が順に配置された信号が伝送される。

1 スロットの情報部  $Ts2$  で伝送できる最大の有効シンボル数は  $k$  とする。

ここでは、アクセス方式として TDMA/TDD 方式が適用されて、通信端末装置 300 から基地局装置 250 への上り回線と、基地局装置 250 からその通信端末装置 300 への下り回線とで、同じ周波数帯が使用され、上り回線と下り回線とで、1 フレーム内の

異なるタイムスロットが時分割で使用される。また、1フレーム内の前半の所定数のスロット  $T_1, T_2, \dots, T_n$  ( $n$ は任意の整数)は、アップリンク期間  $T_u$  のスロットであり、端末装置 300 から基地局装置 250 への上り回線の伝送に使用される。また、1フレーム内の後半の所定数のスロット  $R_1, R_2, \dots, R_n$  ( $n$ は任意の整数)は、ダウンリンク期間  $T_d$  のスロットであり、基地局装置 250 から端末装置 300 への下り回線の伝送に使用される。

アップリンク期間  $T_u$  に用意されたスロット  $T_1 \sim T_n$  の中のいずれかのスロットで、通信端末装置 300 から基地局装置 250 に無線伝送される信号は、伝送帯域としては、キャリア数が  $m$  個のマルチキャリア信号が伝送できる帯域が用意されているが、ここではほぼ等間隔の  $j$  本 (この例では4本) のサブキャリア  $f_1, f_a, f_b, f_m$  だけが伝送され、この  $j$  本 (4本) のサブキャリアだけを使用したマルチキャリア信号として、上り回線のデータが伝送される。この場合に1スロットで伝送される有効シンボル数は、 $k \times j / m$  となる。但し、図13に示した構成とは異なる構成の端末装置 16、例えば上述の図4に示した構成の通信端末装置 100 から  $m$  個のサブキャリア信号によるマルチキャリア信号や、図6に示した構成の通信端末装置 200 からシングルキャリア信号が、上り回線で伝送される場合もある。

ダウンリンク期間  $T_d$  のスロット  $R_1 \sim R_n$  で、基地局装置 250 から通信端末装置に無線伝送される下り回線の信号は、いずれのスロットでも、キャリア数が  $m$  個のマルチキャリア信号であり、有効シンボル数  $k$  のデータが伝送される。

アップリンク期間  $T_u$  で、本例の通信端末装置から基地局装置に



対して上り回線のデータを伝送するスロット位置については、図 14 に示した構成の基地局装置 250 とした場合には、 $m$  個のサブキャリアによるマルチキャリア信号の復調と、 $j$  個のサブキャリアによるマルチキャリア信号の復調とを同時に行って、正しく復調できた信号を選択する構成としてあるので、アップリンク期間  $T_u$  のどのスロット位置で上り回線の信号の伝送を行っても良い（但し実際に通信を行う場合には基地局装置 250 から指示されたスロット位置で行う）。

なお、上述の図 8 に示したように、予め低速専用スロットの位置と高速専用スロットの位置を決めた場合には、基地局装置 15 で受信したスロット位置の判断から、サブキャリアの数を判断でき、基地局装置 15 の構成としては、例えば図 14 に示した基地局装置 250 のように複数の高速フーリエ変換回路 259, 261 を備える必要がなく、1 個の高速フーリエ変換回路で離散フーリエ変換処理を行う際の変換点の数を、そのときの受信スロットに位置に応じて  $m$  点と  $j$  点に変更させれば、対処できる。

以上説明したように、上り回線の低速アクセスを行う構成を採用した通信端末装置 16 では、送信処理系のハードウェアの負担を軽くすることができ、効率の良い伝送ができる。即ち、図 13 に示した通信端末装置 300 では、下り回線と上り回線のいずれの場合もマルチキャリア信号の伝送を行うが、上り回線でのマルチキャリア信号はサブキャリア数を少なくしてあるので、それだけ送信部のパワーアンプ 316 は、帯域の狭い信号を処理すれば良く、広い線形性を必要としない電力効率の高い増幅器が使用でき、構成を簡単にすることができる。したがって、送信処理に必要な電力を低減させ

ることができ、例えば通信端末装置 1 6 がバッテリー駆動である場合には、消費電力の低減（即ちバッテリーの持続時間の長時間化）を図ることができる。

特に、この通信端末装置 3 0 0 では、上り回線のサブキャリア数を下り回線のサブキャリア数に比べて大幅に小さな値（例えば  $m = 32$ 、 $j = 4$  など）として、その少ないサブキャリアの信号を帯域内にほぼ均等に分散して伝送させることで、送信系のパワーアンプ 3 1 6 の負担を大幅に小さくできるとともに、上述の図 6 に示した通信端末 2 0 0 のようにシングルキャリア信号で伝送する場合に比べて、帯域内の分散してデータが伝送されることになり、特定の周波数のサブキャリアの信号の伝送にエラーがあっても、誤り訂正符号などを使用してエラーを修復でき、マルチキャリア信号本来の利点を使うことができる。

なお、ここでは  $j$  の値を  $m$  よりも大幅に小さな値とした例を説明したが、少なくとも  $j$  の値を  $m$  の値よりも小さな値であれば、上述したパワーアンプの効率改善などの効果が得られるものである。

さらに、この実施の形態におけるデータ通信システムでは MMA C 基地局装置 1 5 として例えば図 1 6 に示すような構成の基地局装置 3 5 0 を用いるようにしてもよい。

この図 1 6 に示した基地局装置 3 5 0 において、受信処理系は、上記 MMA C 基地局装置 1 5 の受信部 1 5 j 及び復調部 1 5 k に相当するもので、送信・受信兼用のアンテナ 3 5 1 にアンテナスイッチ 2 5 2 を介して接続されたローノイズアンプ 3 5 3、このローノイズアンプ 3 5 3 に受信ミキサ 3 5 4 を介して接続された直交検波器 3 5 6、この直交検波器 3 5 6 にローパスフィルタ 2 5 8、2 5

9を介して接続されたA/D変換器360、361、A/D変換器360、361に接続された各高速フーリエ変換(FFT:Fast Fourier Transform)回路362、363、各FFT回路362、363に並列/直列変換回路364、365を介して接続された判定・選択回路380などからなる。

また、送信処理系は、上記MMAC基地局装置15の変調部15g及び送信部15hに相当するもので、送信データが供給される直列/並列変換回路371、この直列/並列変換回路371に接続された逆高速フーリエ変換(IFFT)回路372、このIFFT回路372にD/A変換器373を介して接続された直交変調器274、この直交変調器374に送信ミキサ275を介して接続されたパワーアンプ376などからなる。上記パワーアンプ376は、アンテナスイッチ352を介して送信・受信兼用のアンテナ351に接続されている。

ここで、上記受信ミキサ354及び送信ミキサ375には、第1局部発振器355の発振出力f11が供給されている。また、上記直交検波器236及び直交変調器374には、第2局部発振器357の発振出力f12が供給されている。第1局部発振器355及び第2局部発振器357は、上記MMAC基地局装置15の中央制御装置15eに相当する制御部390によって発振周波数が制御される。

このような構成の基地局装置350における受信処理系では、送信・受信兼用のアンテナ351からアンテナスイッチ352を介して受信信号がローノイズアンプ353に入力される。ローノイズアンプ353は、受信信号を増幅して受信ミキサ354に供給する。

受信ミキサ 354 は、第 1 局部発振器 355 の発振出力  $f_{11}$  を受信信号に混合して、所定の周波数帯  $f_0$  の受信信号を中間周波信号に変換する。

受信ミキサ 354 により得られた中間周波信号は、直交検波器 356 に供給される。直交検波器 356 は、第 2 局部発振器 357 の発振出力  $f_{12}$  を中間周波信号に混合して、上記中間周波信号を直交検波することにより I 成分と Q 成分とに分離する。上記受信ミキサ 354 により検波された I 成分と Q 成分は、ローパスフィルタ 258, 259 を介して A/D 変換器 360, 361 に供給され、A/D 変換器 360, 361 により、それぞれの成分のデジタルデータ  $I_D$ ,  $Q_D$  に変換される。第 1 のローパスフィルタ 258 は、 $m$  個のサブキャリアによるマルチキャリア信号を通過させるのに適した通過帯域幅のフィルタである。また、第 2 のローパスフィルタ 259 は、 $j$  個のサブキャリアによるマルチキャリア信号を通過させるのに適した通過帯域幅のフィルタである。

高速フーリエ変換回路 362 は、上記 A/D 変換器 360 から供給されるデジタルデータ  $I_D$ ,  $Q_D$  に対して、最大のサブキャリア数と等しい  $m$  点（ここでは 32 点）の離散フーリエ変換処理を行い、 $m$  シンボルのパラレルデータを生成する。並列/直列変換回路 364 は、高速フーリエ変換回路 259 から供給される  $m$  シンボルのパラレルデータを 1 系列のシリアルデータに変換し、このシリアルデータを判定・選択回路 380 に供給する。

また、高速フーリエ変換回路 363 は、上記 A/D 変換器 361 から供給されるデジタルデータ  $I_D$ ,  $Q_D$  に対して、 $j$  点（ここでは 8 点）の離散フーリエ変換処理を行い、 $j$  シンボル（8 シンボ

ル)の平行データを生ずる。並列／直列変換回路365は、高速フーリエ変換回路363から供給されるjシンボルの平行データを1系列のシリアルデータに変換し、このシリアルデータを判定・選択回路380に供給する。

判定・選択回路380は、各並列／直列変換回路259、260から供給される2系統のシリアルデータについて、正しい受信データであると思われるデータがいずれの系統のシリアルデータであるかを判定して、その判定した系統のシリアルデータを受信データとして選択して、上記基地局装置15のMMACチャンネルコーディング／デコーディング部15d等に相当するデータ処理部380に供給する。

ここで、第1のローパスフィルタ358から並列／直列変換回路364までの系で処理される信号と、第2のローパスフィルタ359から並列／直列変換回路365までの系で処理される信号について説明する。

第1のローパスフィルタ258を通過する信号は、図17Aに示すように、m個(ここでは32個)のサブキャリア $s_{c1} \sim s_{c32}$ によるマルチキャリア信号であり、受信信号の帯域幅 $f_{w1}$ は、32サブキャリア分の帯域幅である。第1のローパスフィルタ358は、この帯域の信号を通過させるフィルタであり、第1のローパスフィルタ358の通過帯域の2倍の帯域が受信信号の帯域幅 $f_{w1}$ になっている。

また、第2のローパスフィルタ359を通過する信号は、図17Bに示すように、j個(ここでは8個)のサブキャリア $s_{c1'} \sim s_{c8'}$ によるマルチキャリア信号であり、受信信号の帯域幅 $f_w$

2は、8サブキャリア分の帯域幅である。第2のローパスフィルタ359はこの帯域の信号を通過させるフィルタであり、第2のローパスフィルタ359の通過帯域の2倍の帯域が受信信号の帯域幅 $f_{w2}$ になっている。この第2のローパスフィルタ359の通過帯域は、 $m$ 個（ここでは32個）のサブキャリア $s_{c1} \sim s_{c32}$ のうちの $j$ 個（ここでは8個）のサブキャリア $s_{c1'} \sim s_{c8'}$ によるマルチキャリア信号を通過させるものであれば、その中心周波数は任意に設定できるのであるが、システム設計上、サブキャリア $s_{c1} \sim s_{c32}$ によるマルチキャリア信号のキャリアセンター周波数 $F_c$ を中心周波数として、 $\pm \Delta$ を通過帯域とするのがよい。

また、上記基地局装置350における送信処理系では、上記データ処理部380から供給される送信データ（シリアルデータ）を直列／並列変換回路371により $m$ 本のパラレルデータに変換する。逆フーリエ変換回路372は、この $m$ 本のパラレルデータに対して $m$ 点の逆離散フーリエ変換を行い、直交する時間軸のデジタルベースバンドデータ $I_o$ 、 $Q_o$ を得る。このベースバンドデータ $I_o$ 、 $Q_o$ をD/A変換器373でアナログ化することにより、 $I$ 成分及び $Q$ 成分のアナログ信号を得る。

上記D/A変換器373から $I$ 成分及び $Q$ 成分の信号が供給される直交変調器374は、第2局部発振器357の発振出力 $f_{12}$ を搬送波として上記 $I$ 成分及び $Q$ 成分の信号で直交変調する。上記直交変調器374で直交変調された信号は、送信ミキサ375で局部発振器355の発振出力 $f_{11}$ が混合されることにより、送信周波数帯の信号に周波数変換される。この周波数変換された信号は、パワーアンプ376により増幅され、アンテナスイッチ352を介し

てアンテナ 351 から端末装置 16 に対して無線送信される。

この基地局装置 350 は、上記受信ミキサ 354 により検波された I 成分と Q 成分について、m 個のサブキャリアによるマルチキャリア信号を通過させるのに適した通過帯域幅の第 1 のローパスフィルタ 258 と、j 個のサブキャリアによるマルチキャリア信号を通過させるのに適した通過帯域幅の第 2 のローパスフィルタ 259 により、帯域制限してから復調処理を行うようにした点において、上述の図 14 に示した基地局装置 150 と相違している。

このように構成した基地局装置 350 を用いることとすることで、通信端末装置 16 からの上がり回線の低速アクセスの受信処理と、高速アクセスの受信処理との双方が行え、いずれの方式の端末装置 16 にも対応することができる。この場合、それぞれのサブキャリア数の信号の受信処理を、それぞれ伝送帯域幅に適したローパスフィルタ 358, 359 を通過させて処理するようにしたので、それぞれのサブキャリア数に適した通過帯域幅に制限された受信信号から復調処理が行え、それぞれのサブキャリア数のデータの復調処理が感度よく良好に行える。特に、低速アクセス時に受信信号の通過帯域を狭くして処理するので、無駄な雑音電力や妨害波を取り除くことができ、受信感度を高めることができる。このように基地局装置 15 側での受信処理が感度よく行えるようになることで、端末装置 16 側のパワーアンプの負担を軽減することができ、端末装置 16 で送信に要する電力を低減することが可能になる。また、帯域外の妨害波を効率よく除去でき、この点からも受信感度を向上させることが可能になる。

ここで、受信感度の改善効果について説明する。受信感度  $P_s$

(例えばビット誤り率1%のとき)は以下の式で表すことができる。

$$P_s = C/N \text{ [dB]} + k T B F \text{ [dB]}$$

ここで、の  $C/N$  はビット誤り率1%のときのキャリアレベル  $C$  と雑音レベル  $N$  の比で、各サブキャリアの変調方式で決まる値で、サブキャリア数には基本的には依存しない。 $k$  はボルツマン定数、 $T$  は絶対温度で常温では  $k T = 174 \text{ dBm/Hz}$  となる。 $F$  は受信機の雑音指数 ( $NF$ ) である。 $B$  は受信機の雑音帯域幅であり、ベースバンドで帯域制限をかける場合はローパスフィルタの通過域の2倍の値となる。ここで、図17に示したように、 $B$  の値をサブキャリアを減らすことで  $1/4$  にできた場合には、他のパラメータは同じなので、 $P_s$  も  $1/4$  すなわち  $6 \text{ dB}$  低く設定することができる。これは、感度を  $6 \text{ dB}$  良くしたことになる。感度を  $6 \text{ dB}$  改善できるということは、端末装置16側の送信電力を  $6 \text{ dB}$  下げても良いことに相当する。

なお、ここでは  $m$  個のサブキャリア数として32個とし、 $j$  個のサブキャリア数を8個としたが、 $m > j$  の関係が満たされるサブキャリア数であれば、これに限定されない。例えば  $j$  個のサブキャリア数は1個として、いわゆるシングルキャリア信号としても良い。

また、この基地局装置350では、それぞれの帯域幅の2個のローパスフィルタを設ける構成としたが、帯域幅を可変設定できる1個のローパスフィルタを設けて、その1個のローパスフィルタの出力を、受信データのサブキャリア数に応じた可変処理できる構成として、ローパスフィルタの通過帯域幅を、受信データのサブキャリア数に対応して変化させる構成としても良い。特に、予め低速アクセスと高速アクセスのいずれのアクセスであるかが判っている場合



には、ローパスフィルタ、A/D変換器、高速フーリエ変換回路、並列／直列変換回路の系を1系統だけ設けて、それぞれの回路での処理を、そのときの受信するサブキャリア数に対応して変化させる構成とすれば良い。

なお、上述した実施の形態では、MMACの無線通信システムに適用した例としたが、本発明の処理は、他の各種データ通信システムに適用できることは勿論である。

## 請 求 の 範 囲

1. 通信端末装置への下り回線の通信を複数のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、通信端末装置から伝送されてくるシングルキャリア信号を受信してデータを復調する受信手段とを備える基地局装置と、

上記基地局装置への上り回線の通信をシングルキャリア信号により行う送信手段と、上記基地局装置から伝送されてくる複数のサブキャリアにデータを分散させたマルチキャリア信号を受信して受信データを復調する受信手段とを備えた通信端末装置と

からなる通信システム。

2. 通信端末装置への下り回線の通信を複数のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、通信端末装置からデータが複数のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号又はシングルキャリア信号を受信してデータを復調する受信手段とを備える基地局装置と、

上記基地局装置への上り回線の通信を複数のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、上記基地局装置から伝送されてくる複数のサブキャリアにデータを分散させたマルチキャリア信号を受信して受信データを復調する受信手段とを備えた第1の通信端末装置と、

上記基地局装置への上り回線の通信をシングルキャリア信号により行う送信手段と、上記基地局装置から伝送されてくる複数のサブ

キャリアにデータを分散させたマルチキャリア信号を受信して受信データを復調する受信手段とを備えた第2の通信端末装置と

からなる通信システム。

3. 上記第2の通信端末装置は、複数のサブキャリアのうちの所定のサブキャリアで上記基地局装置への上り回線の通信を行うように上記送信手段を制御するキャリア制御手段をさらに備えることを特徴とする請求の範囲第2項記載の通信システム。

4. 上記基地局装置は、複数のスロットからなるフレームの内の所定のスロットタイミングで上記下り回線の通信を行うように上記送信手段を制御するタイミング制御手段をさらに備え、

上記第1の通信端末装置は、上記フレーム内に設定された第1のスロットタイミングで上記上り回線の通信を行うように上記送信手段を制御する送信制御手段をさらに備え、

上記第2の通信端末装置は、上記フレーム内に設定された第2のスロットタイミングで上記上り回線の通信を行うように上記送信手段を制御するタイミング制御手段をさらに備えることを特徴とする請求の範囲第2項記載の通信システム。

5. 上記基地局装置は、 $m$ 個のサブキャリアを使用したマルチキャリア信号とシングルキャリア信号とを判別する判別手段をさらに備え、この判別手段による判別結果に基づいて受信信号に適合した復調処理を上記受信手段で行うことを特徴とする請求の範囲第2項記載の通信システム。

6. 通信端末装置への下り回線の通信を $m$ 個（ $m$ は2以上の整数）のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、通信端末装置からデータが $j$ 個（ $m$ よ

り小さい整数)のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信して上記データを復調する受信手段とを備える基地局装置と、

上記基地局装置への上り回線の通信を  $j$  個のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、上記基地局装置からデータが  $m$  個のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信して上記データを復調する受信手段とを備えた通信端末装置と

からなる通信システム。

7. 通信端末装置への下り回線の通信を  $m$  個 ( $m$  は 2 以上の整数) のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、通信端末装置からデータが  $m$  個又は  $j$  個 ( $m$  より小さい整数) のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信して上記データを復調する受信手段とを備える基地局装置と、

上記基地局装置への上り回線の通信を  $m$  個のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、上記基地局装置からデータが  $m$  個のサブキャリアにデータに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信して受信データを復調する受信手段とを備えた第 1 の通信端末装置と、

上記基地局装置への上り回線の通信を  $j$  個のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、上記基地局装置からデータが  $m$  個のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信して上記データを復調する受信手段とを備えた第 2 の通信端末装置と

からなる通信システム。

8. 上記第2の通信端末装置は、 $m$ 個のサブキャリアのうちの所定の  $j$  個のサブキャリアで上記上り回線の通信を行うように上記送信手段を制御するキャリア制御手段をさらに備えることを特徴とする請求の範囲第7項記載の通信システム。

9. 上記基地局装置は、複数のスロットからなるフレームの内の所定のスロットタイミングで上記下り回線の通信を行うように上記送信手段を制御するタイミング制御手段をさらに備え、

上記第1の通信端末装置は、上記フレーム内に設定された第1のスロットタイミングで上記上り回線の通信を行うように上記送信手段を制御するタイミング制御手段をさらに備え、

上記第2の通信端末装置は、上記フレーム内に設定された第2のスロットタイミングで上記上り回線の通信を行うように上記送信手段を制御するタイミング制御手段をさらに備えることを請求の範囲第7項記載の通信システム。

10. 上記基地局装置は、 $m$ 個のサブキャリアを使用したマルチキャリア信号と  $j$  個のサブキャリアによるマルチキャリア信号とを判別する判別手段をさらに備え、この判別手段による判別結果に基づいて受信信号に適合した復調処理を上記受信手段で行うことを特徴とする請求の範囲第7項記載の通信システム。

11. 通信端末装置への下り回線の通信を  $m$  個 ( $m$  は2以上の整数) のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、通信端末装置からデータが  $m$  個又は  $j$  個 ( $m$  より小さい整数) のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号あるいはシングルキャリア信号を受信してデ

ータを復調する受信手段とを備える基地局装置と、

上記基地局装置への上り回線の通信を  $m$  個のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、上記基地局装置からデータが  $m$  個のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信して上記データを復調する受信手段とを備えた第 1 の通信端末装置と、

上記基地局装置への上り回線の通信を  $j$  個のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、上記基地局装置からデータが  $m$  個のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信して上記データを復調する受信手段とを備えた第 2 の通信端末装置と、

上記基地局装置への上り回線の通信をシングルキャリア信号により行う送信手段と、上記基地局装置から伝送されてくる複数のサブキャリアにデータを分散させたマルチキャリア信号を受信して受信データを復調する受信手段とを備えた第 3 の通信端末装置と

からなる通信システム。

12. 上記第 2 の通信端末装置は、 $m$  個のサブキャリアのうちの所定の  $j$  個のサブキャリアで上記上り回線の通信を行うように上記送信手段を制御するキャリア制御手段をさらに備え、

上記第 3 の通信端末装置は、 $m$  個のサブキャリアのうちの所定のサブキャリアで上記上り回線の通信を行うように上記送信手段を制御するキャリア制御手段をさらに備えることを特徴とする請求の範囲第 11 項記載の通信システム。

13. 上記基地局装置は、複数のスロットからなるフレームの内の所定のスロットタイミングで上記下り回線の通信を行うように上

記送信手段を制御するタイミング制御手段をさらに備え、

上記各通信端末装置は、上記複数のスロットからなるフレーム内にそれぞれ割り当てられた所定のスロットタイミングで上記上り回線の通信を行うように各送信手段を制御するタイミング制御手段をそれぞれ備えることを特徴とする請求の範囲第11項記載の通信システム。

14. 上記基地局装置は、 $m$ 個のサブキャリアを使用したマルチキャリア信号と $j$ 個のサブキャリアによるマルチキャリア信号とを判別する判別手段をさらに備え、この判別手段による判別結果に基づいて受信信号に適合した復調処理を上記受信手段で行うことを特徴とする請求の範囲第11項記載の通信システム。

15. 通信端末装置との間で双方向のデータ通信を行う基地局装置において

通信端末装置への下り回線の通信を複数のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、

通信端末装置から伝送されてくるシングルキャリア信号を受信してデータを復調する受信手段と

を備えることを特徴とする基地局装置。

16. 通信端末装置との間で双方向のデータ通信を行う基地局装置において

通信端末装置への下り回線の通信を複数のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、

通信端末装置からデータが複数のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号又はシングルキャリア信号を受信してデータを復調する受信手段と

を備えることを特徴とする基地局装置。

17. 複数のサブキャリアのうちの所定のサブキャリアを割り当てたシングルキャリア信号を受信してデータを復調するように上記受信手段を制御する受信制御手段をさらに備えることを特徴とする請求の範囲第16項記載の基地局装置。

18. 複数のスロットからなるフレーム内に設定された第1のスロットタイミングで上記マルチキャリア信号を受信してデータを復調し、上記フレーム内に設定された第2のスロットタイミングでシングルキャリア信号を受信してデータを復調するように上記受信手段を制御するさらに受信制御手段をさらに備えることを特徴とする請求の範囲第16項記載の基地局装置。

19.  $m$ 個のサブキャリアを使用したマルチキャリア信号とシングルキャリア信号とを判別する判別手段をさらに備え、この判別手段による判別結果に基づいて受信信号に適合した復調処理を上記受信手段により行うことを特徴とする請求の範囲第16項記載の基地局装置。

20. 通信端末装置との間で双方向のデータ通信を行う基地局装置において、

通信端末装置への下り回線の通信を $m$ 個（ $m$ は2以上の整数）のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、

通信端末装置からデータが $j$ 個（ $m$ より小さい整数）のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信して上記データを復調する受信手段と

を備えることを特徴とする基地局装置。



21. 通信端末装置との間で双方向のデータ通信を行う基地局装置において、

通信端末装置への下り回線の通信を $m$ 個 ( $m$ は2以上の整数)のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、

通信端末装置からデータが $m$ 個又は $j$ 個 ( $m$ より小さい整数)のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信して上記データを復調する受信手段と

を備えることを特徴とする基地局装置。

22.  $m$ 個のサブキャリアのうちの所定の $j$ 個のサブキャリアを割り当てたマルチキャリア信号を受信してデータを復調するように上記受信手段を制御する受信制御手段をさらに備えることを特徴とする請求の範囲第21項記載の基地局装置。

23. 複数のスロットからなるフレーム内に設定された第1のスロットタイミングでデータが $m$ 個のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信してデータを復調し、上記フレーム内に設定された第2のスロットタイミングでデータが $j$ 個のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信してデータを復調するように上記受信手段を制御する受信制御手段をさらに備えることを特徴とする請求の範囲第21項記載の基地局装置。

24.  $m$ 個のサブキャリアを使用したマルチキャリア信号と $j$ 個のサブキャリアを使用したマルチキャリア信号とを判別する判別手段をさらに備え、この判別手段による判別結果に基づいて受信信号に適合した復調処理を上記受信手段により行うことを特徴とする請

求野範囲第 2 1 項記載の基地局装置。

25. 上記受信手段は、復調するマルチキャリア信号のサブキャリア数に応じた通過帯域幅のフィルタをさらに備え、上記フィルタを介して介して得られる受信信号からデータを復号することを特徴とする請求の範囲第 2 1 項の基地局装置。

26. 上記受信手段は、第 1 の通過帯域幅のフィルタと第 1 の通過帯域幅よりも広い第 2 の通過帯域幅のフィルタをさらに備え、上記第 1 の通過帯域幅のフィルタを介してデータが  $j$  個のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信してデータを復調し、上記第 2 の通過帯域幅のフィルタを介してデータが  $m$  個のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信してデータを復調することを特徴とする請求の範囲第 2 1 項記載の基地局装置。

27. 通信端末装置との間で双方向のデータ通信を行う基地局装置において、

通信端末装置への下り回線の通信を  $m$  個 ( $m$  は 2 以上の整数) のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、

通信端末装置からデータが  $m$  個又は  $j$  個 ( $m$  より小さい整数) のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号あるいはシングルキャリア信号を受信してデータを復調する受信手段とを備えることを特徴とする基地局装置。

28.  $m$  個のサブキャリアの内の特定の  $j$  個のサブキャリアを割り当てたマルチキャリア信号あるいは所定のサブキャリアを割り当てたシングルキャリア信号を受信してデータを復調するように上記

受信手段を制御する受信制御手段をさらに備えることを特徴とする請求の範囲第27項記載の基地局装置。

29. 複数のスロットからなるフレーム内に設定された第1のスロットタイミングでデータが $m$ 個のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信してデータを復調し、上記フレーム内に設定された第2のスロットタイミングでデータが $j$ 個のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号又はシングルキャリア信号を受信してデータを復調するように上記受信手段を制御する受信制御手段をさらに備えることを特徴とする請求の範囲第27項記載の基地局装置。

30.  $m$ 個のサブキャリアによるマルチキャリア信号と、 $j$ 個のサブキャリアだけを使用したマルチキャリア信号又はシングルキャリア信号とを判別する判別手段をさらに備え、この判別手段による判別結果に基づいて受信信号に適合した復調処理を上記受信手段で行うことを特徴とする請求の範囲第27項記載の基地局装置。

31. 上記受信手段は、復調するサブキャリア数に応じた通過帯域幅のフィルタをさらに備え、上記フィルタを介して介して得られる受信信号からデータを復号することを特徴とする請求の範囲第27項記載の基地局装置。

32. 上記受信手段は、第1の通過帯域幅のフィルタと第1の通過帯域幅よりも広い第2の通過帯域幅のフィルタをさらに備え、上記第1の通過帯域幅のフィルタを介してデータが $j$ 個のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号又はシングルキャリアを受信してデータを復調し、第2の通過帯域幅のフィルタを介してデータが $m$ 個のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマ

ルチキャリア信号を受信してデータを復調することを特徴とする請求の範囲第27項記載の基地局装置。

33. 基地局装置との間で双方向の通信を行う通信端末装置において、

上記基地局装置への上り回線の通信をシングルキャリア信号により行う送信手段と、

上記基地局装置から伝送されてくる複数のサブキャリアにデータを分散させたマルチキャリア信号を受信して受信データを復調する受信手段と

を備えたことを特徴とする通信端末装置。

34. 複数のサブキャリアのうちの所定のサブキャリアで上記基地局装置への上り回線の通信が行われるように上記送信手段を制御するキャリア制御手段をさらに備えることを特徴とする請求の範囲第33項記載の通信端末装置。

35. 基地局装置との間で双方向の通信を行う通信端末装置において、

上記基地局装置への上り回線の通信をj個のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う送信手段と、

上記基地局装置からデータがm個のサブキャリアに分散されて伝送されてくるマルチキャリア信号を受信して上記データを復調する受信手段と

を備えたことを特徴とする通信端末装置。

36. m個のサブキャリアのうちの所定のj個のサブキャリアで、上記基地局装置への上り回線の通信が行われるように上記送信手段を制御するキャリア制御手段をさらに備えることを特徴とする請求

の範囲第 3 5 項記載の通信端末装置。

37. 基地局装置との間で双方向の通信を行う通信方法において、  
基地局装置から通信端末装置への下り回線の通信を複数のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行い、

通信端末装置から基地局装置への上り回線の通信をシングルキャリア信号により行う

ことを特徴とする通信方法。

38. 基地局装置との間で双方向の通信を行う通信方法において、  
基地局装置から通信端末装置への下り回線の通信を複数のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行い、

通信端末装置から基地局装置への上り回線の通信を複数のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号又はシングルキャリア信号により行う

ことを特徴とする通信方法。

39. 複数のサブキャリアのうちの所定のサブキャリアで上記基地局装置への上り回線の通信を行うことを特徴とする請求の範囲第 3 8 項記載の通信方法。

40. 上記基地局装置と通信端末装置との間の通信を複数のスロットからなるフレーム内に設定したスロットタイミングで行い、

上記通信端末装置から基地局装置への上り回線の通信をフレーム内に設定された第 1 のスロットタイミングではマルチキャリア信号により行い、上記フレーム内に設定された第 2 のスロットタイミングではシングルキャリア信号により行うことを特徴とする請求の範

図第 3 8 項記載の通信方法。

4 1. 基地局装置側で、 $m$ 個のサブキャリアを使用したマルチキャリア信号とシングルキャリア信号とを判別し、その判別結果に基づいて受信信号に適合した復調処理を行うことを特徴とする請求の範囲第 3 8 項記載の通信方法。

4 2. 基地局装置との間で双方向の通信を行う通信方法において、  
基地局装置から通信端末装置への下り回線の通信を  $m$  個 ( $m$  は 2 以上の整数) のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行い、

通信端末装置から基地局装置への上り回線の通信を  $j$  個 ( $m$  より小さい整数) のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う

ことを特徴とする通信方法。

4 3. 基地局装置との間で双方向の通信を行う通信方法において、  
基地局装置から通信端末装置への下り回線の通信を  $m$  個 ( $m$  は 2 以上の整数) のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行い、

通信端末装置から基地局装置への上り回線の通信を  $j$  個 ( $m$  より小さい整数) のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号又は  $m$  個のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行う

ことを特徴とする通信方法。

4 4. 上記基地局装置と通信端末装置との通信を複数のスロットからなるフレーム内に設定したスロットタイミングで行い、

上記通信端末装置から基地局装置への上り回線の通信を  $j$  個のサ

ブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号に専用に割り当てられたスロットで行うことを特徴とする請求の範囲第43項記載の通信方法。

45. 上記通信端末装置から基地局装置への上り回線の通信は、フレーム内に設定した第1のスロットタイミングで $m$ 個のサブキャリアにデータを分散させたマルチキャリア信号にて行い、上記フレーム内に設定した第2のスロットタイミングで $j$ 個のサブキャリアにデータを分散させたマルチキャリア信号にて行うことを特徴とする請求の範囲第43項記載の通信方法。

46. 上記基地局装置側で、 $m$ 個のサブキャリアを使用したマルチキャリア信号と、 $j$ 個のサブキャリアによるマルチキャリア信号とを判別し、その判別結果に基づいて受信信号に適合した復調処理を行うことを特徴とする請求の範囲第43項記載の通信方法。

47. 基地局装置との間で双方向の通信を行う通信方法において、基地局装置から通信端末装置への下り回線の通信を $m$ 個（ $m$ は2以上の整数）のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行い、

上記通信端末装置から基地局装置への上り回線の通信を $j$ 個のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号又はシングルキャリア信号により行う

ことを特徴とする通信方法。

48. 基地局装置との間で双方向の通信を行う通信方法において、基地局装置から通信端末装置への下り回線の通信を $m$ 個（ $m$ は2以上の整数）のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号により行い、

上記通信端末装置から基地局装置への上り回線の通信を  $m$  個のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号、  $j$  個 ( $m$  より小さい整数) のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号又はシングルキャリア信号により行う

ことを特徴とする通信方法。

49. 上記基地局装置と通信端末装置との通信をフレーム周期内に設定したスロットタイミングで行い、

上記通信端末装置から基地局装置への上り回線の通信を  $j$  個のサブキャリアにデータを分散させて伝送するマルチキャリア信号又はシングルキャリア信号に専用に割り当てられたスロットタイミングで行うことを特徴とする請求の範囲第 48 項記載の通信方法。

50. 上記通信端末装置から基地局装置への上り回線の通信は、フレーム内に設定した第 1 のスロットタイミングで  $m$  個のサブキャリアにデータを分散させたマルチキャリア信号にて行い、上記フレーム周期内に設定した第 2 のスロットタイミングで  $j$  個のサブキャリアにデータを分散させたマルチキャリア信号又はシングルキャリア信号にて行うことを特徴とする請求の範囲第 48 項記載の通信方法。

51. 上記基地局装置側で、 $m$  個のサブキャリアを使用したマルチキャリア信号と、 $j$  個のサブキャリアによるマルチキャリア信号又はシングルキャリア信号とを判別し、その判別結果に基づいて受信信号に適合した復調処理を行うことを特徴とする請求の範囲第 48 項記載の通信方法。



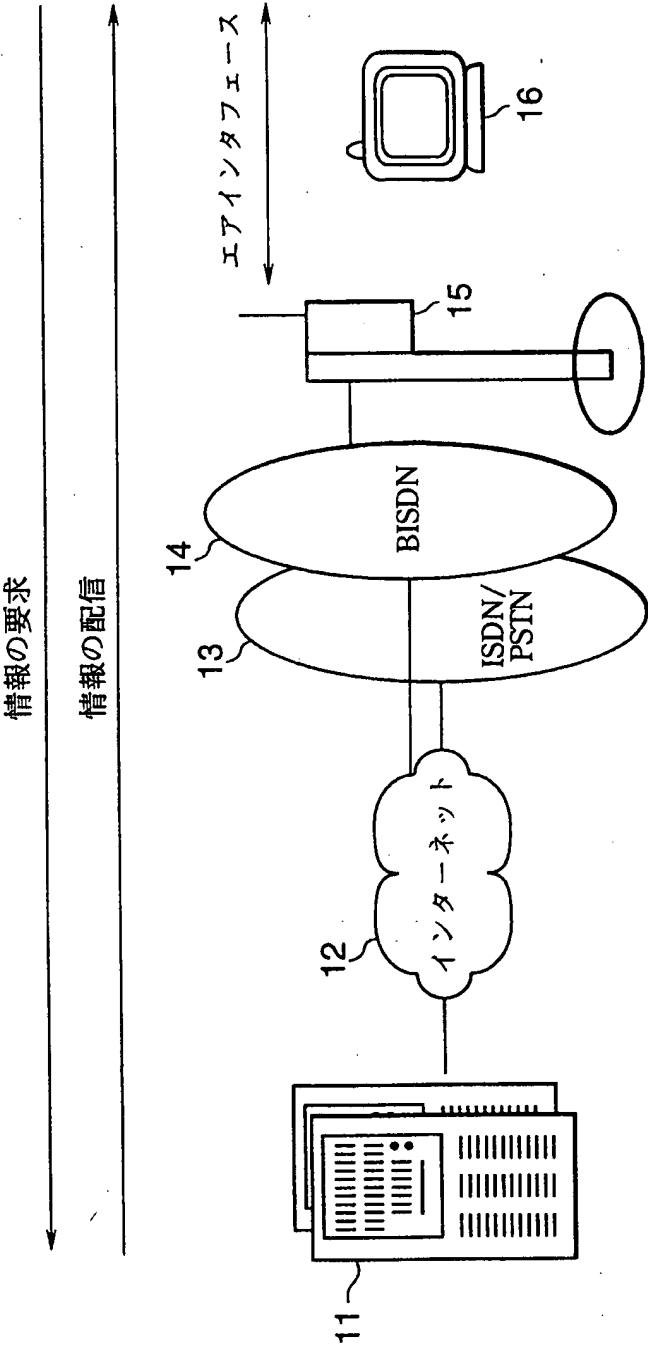


FIG.1

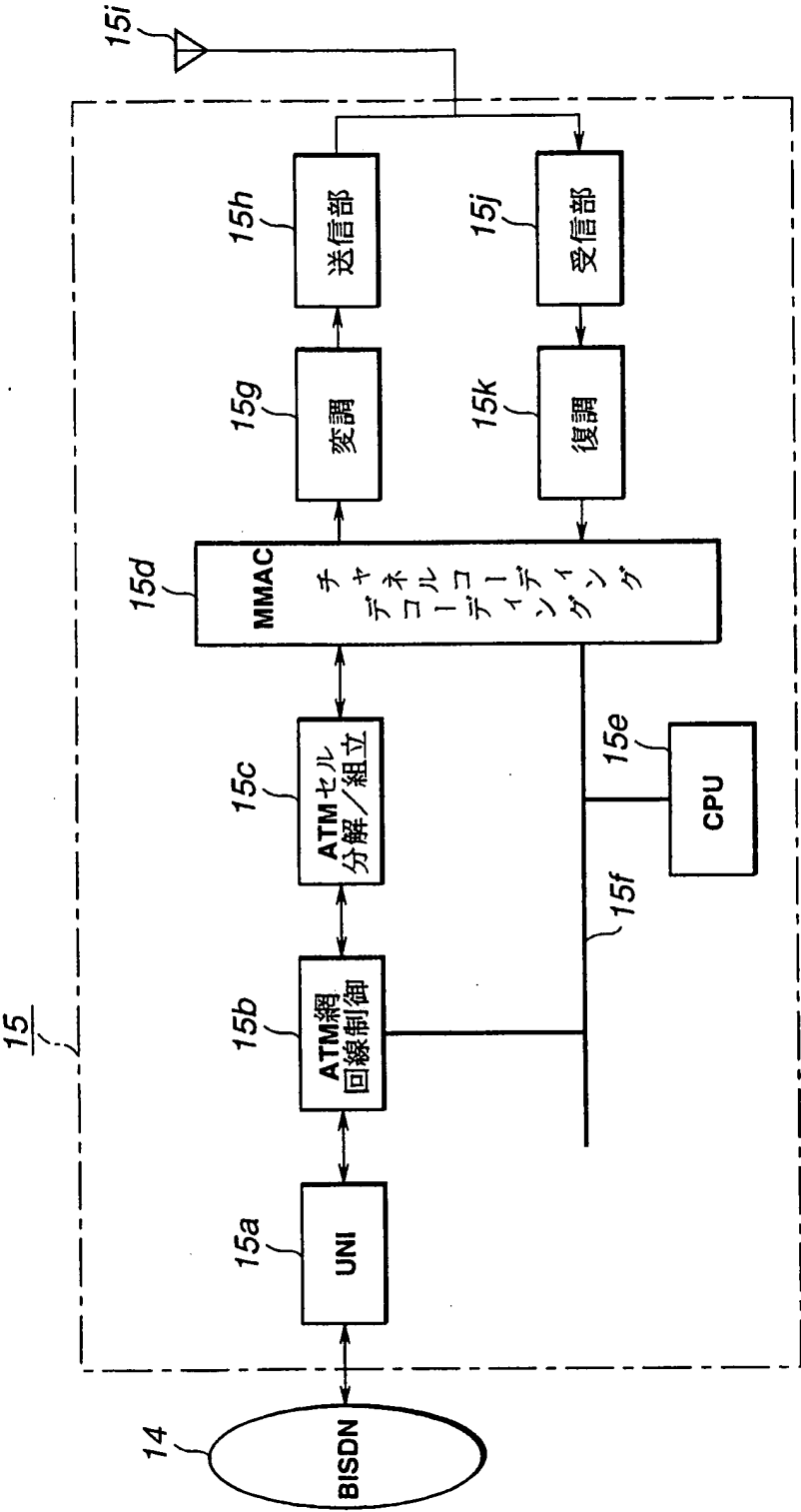


FIG.2

3/17

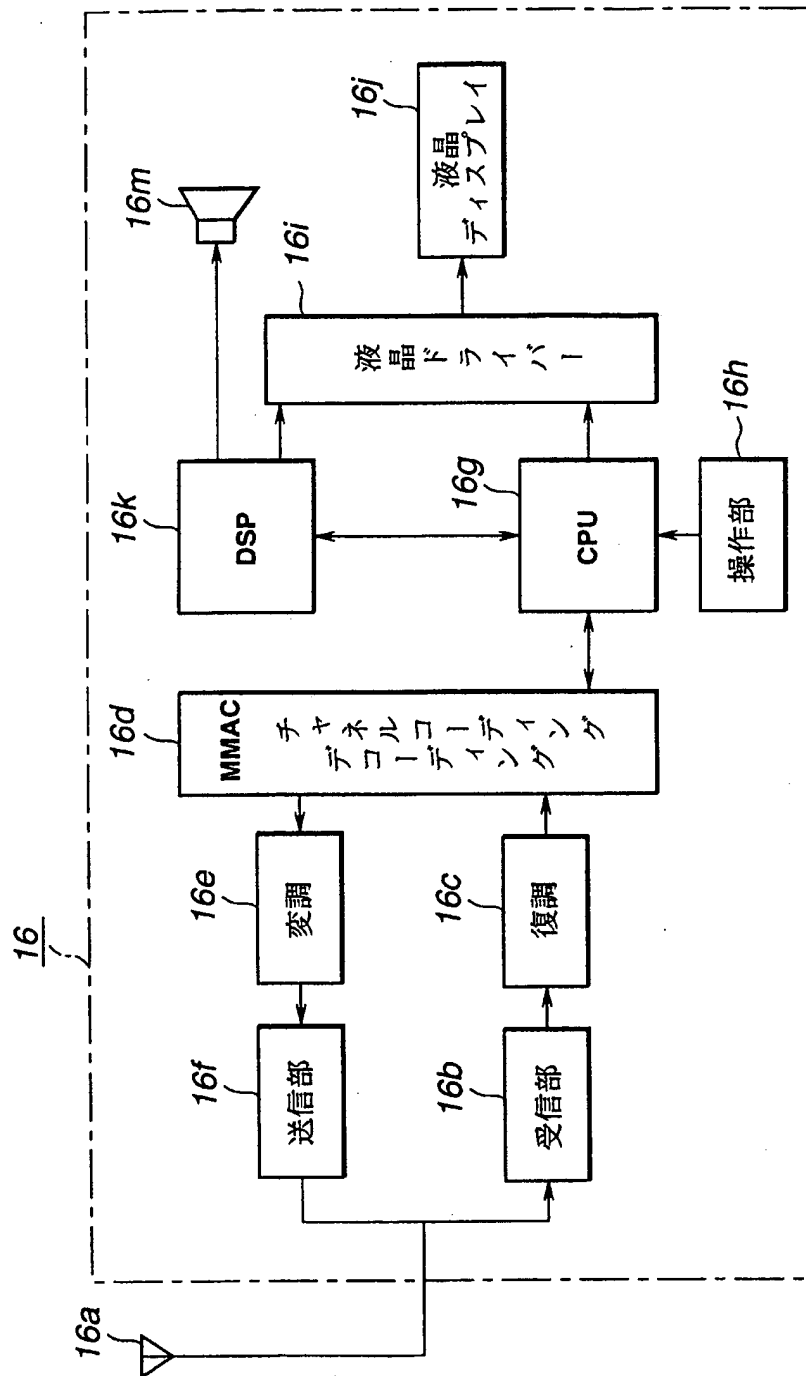


FIG.3

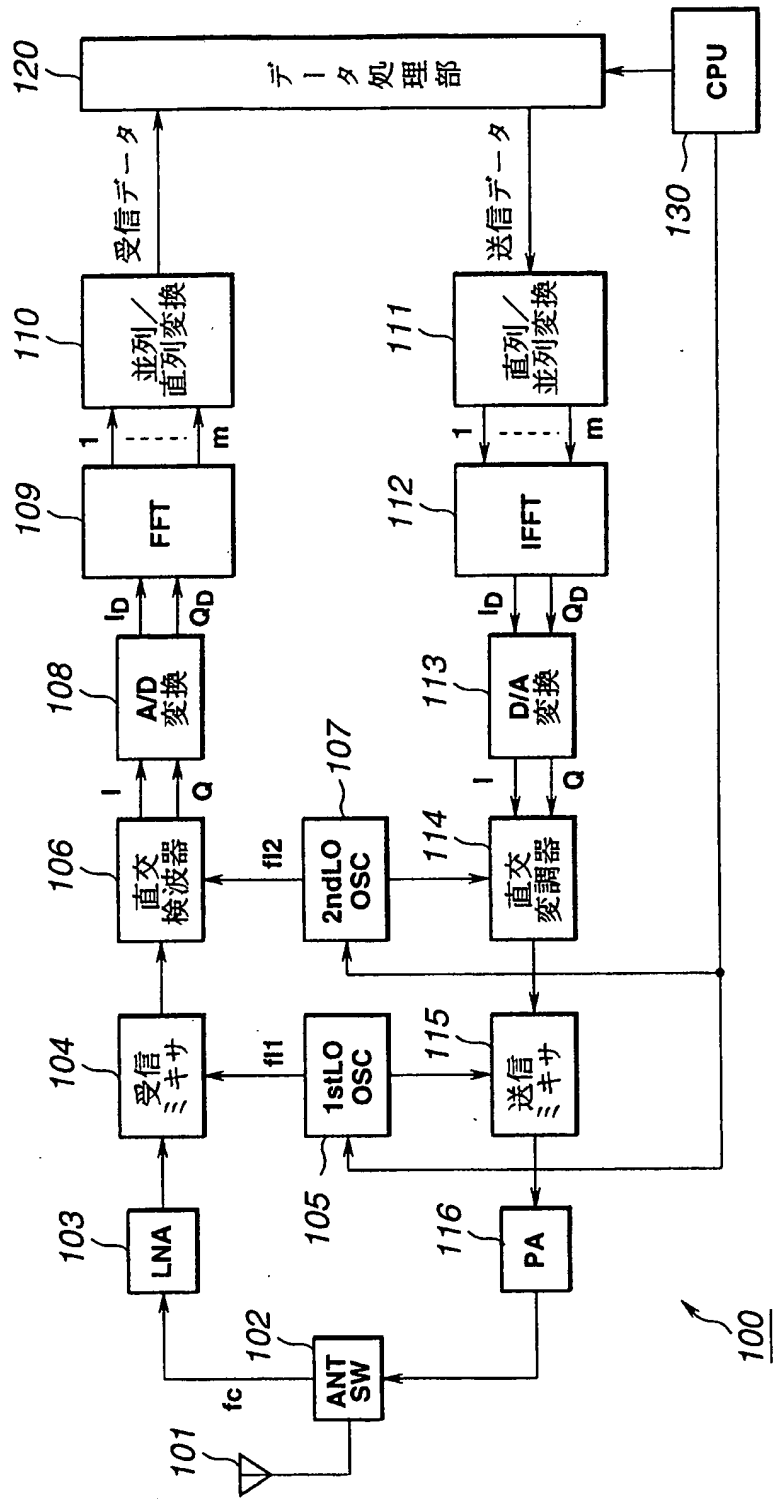


FIG.4

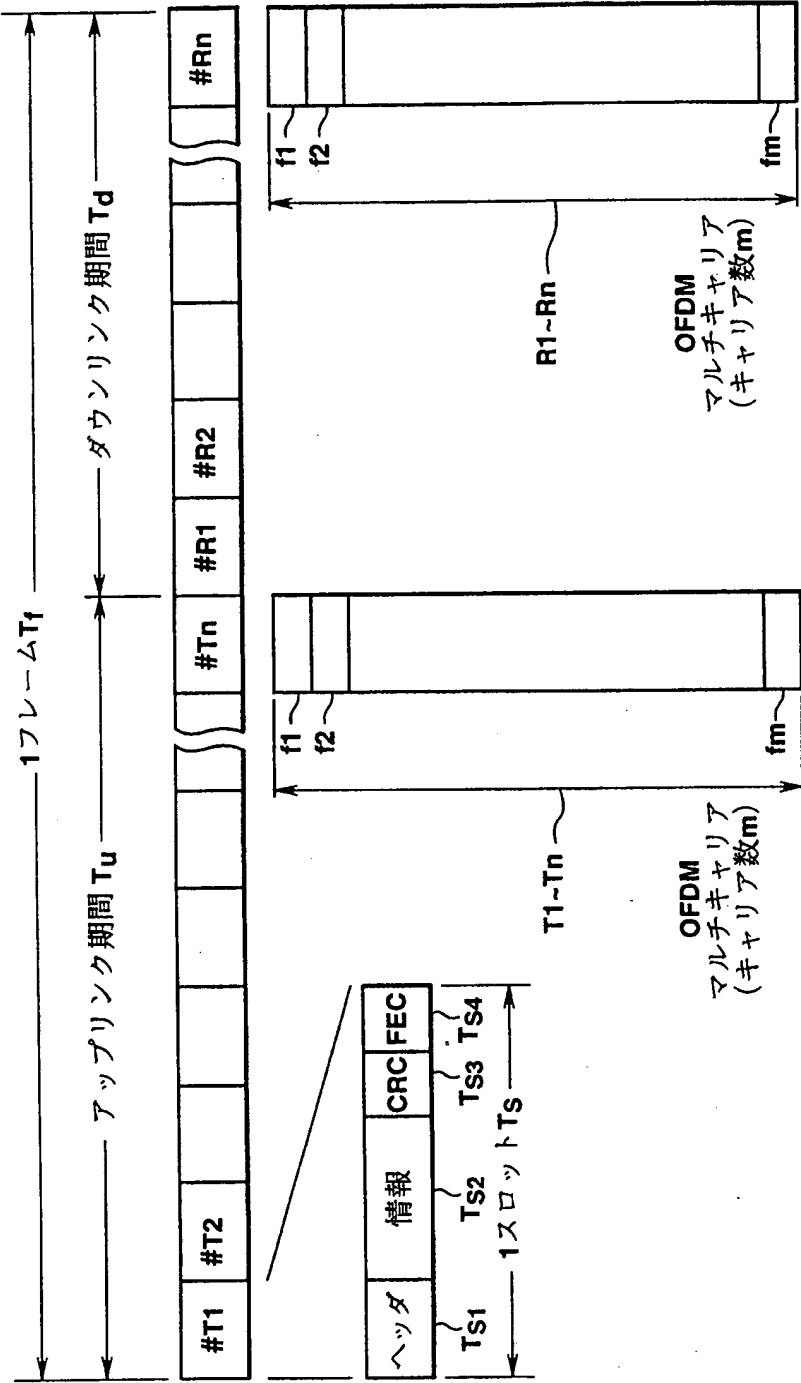


FIG.5

6/17

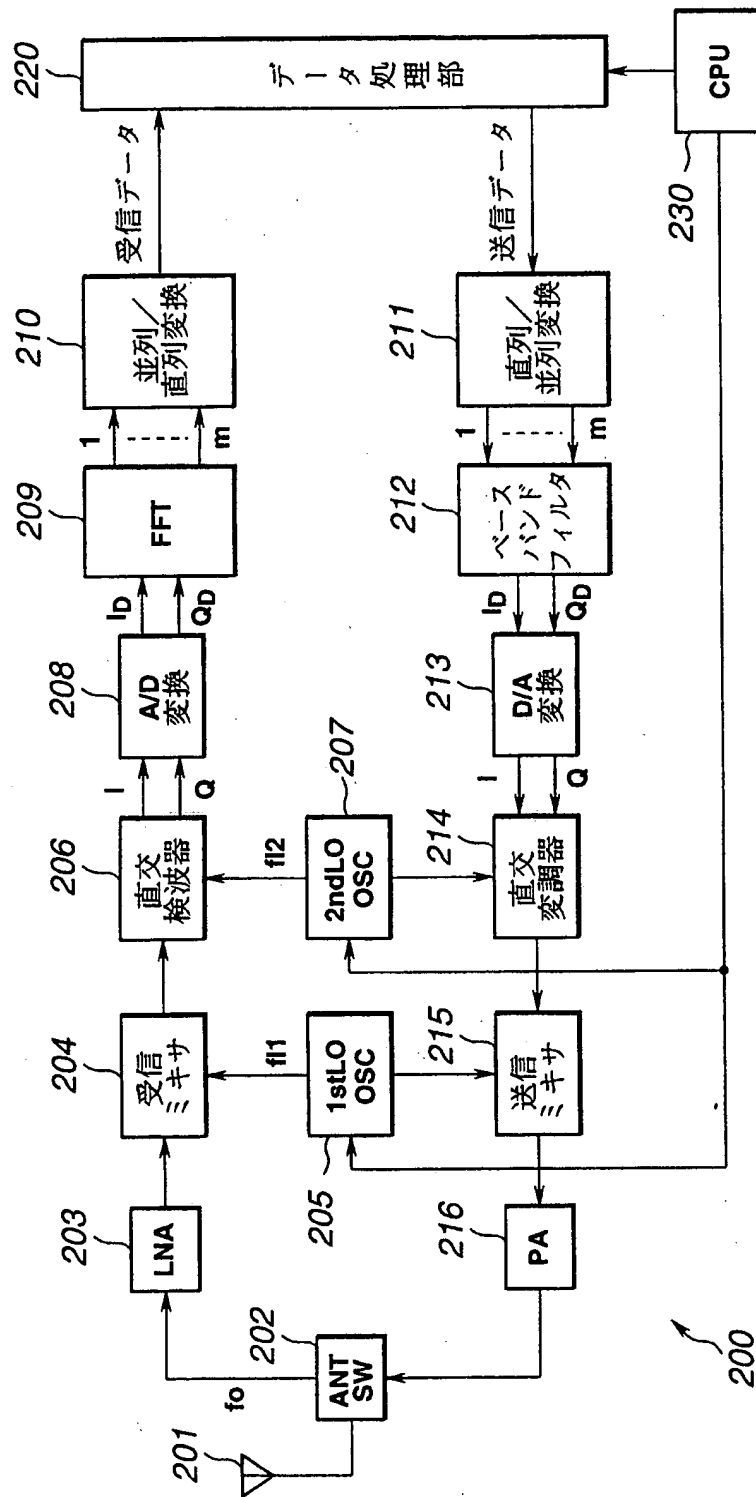


FIG.6

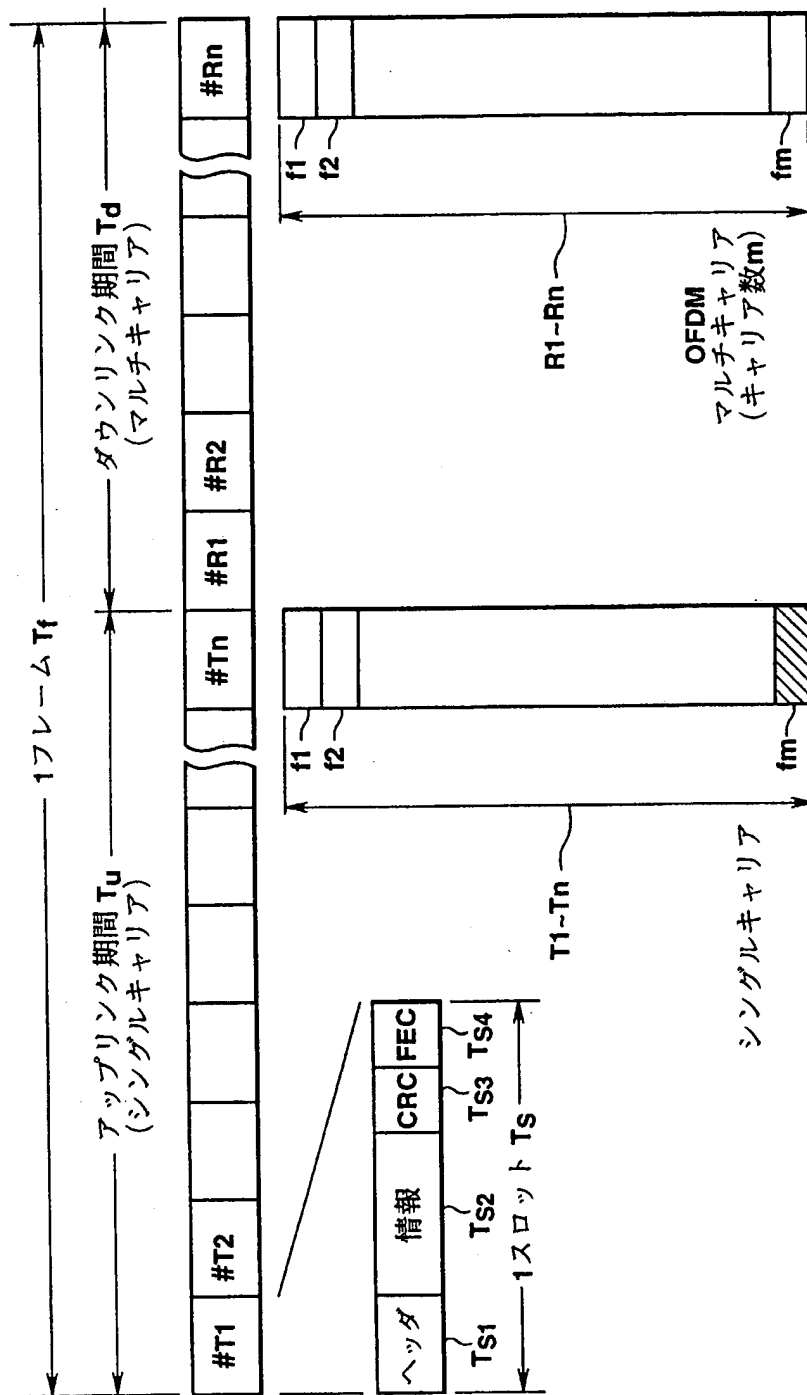


FIG.7

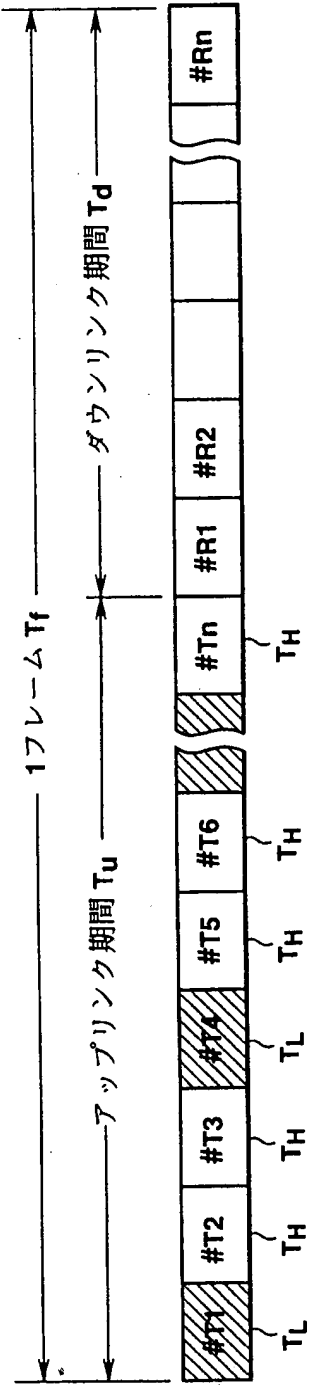


FIG.8



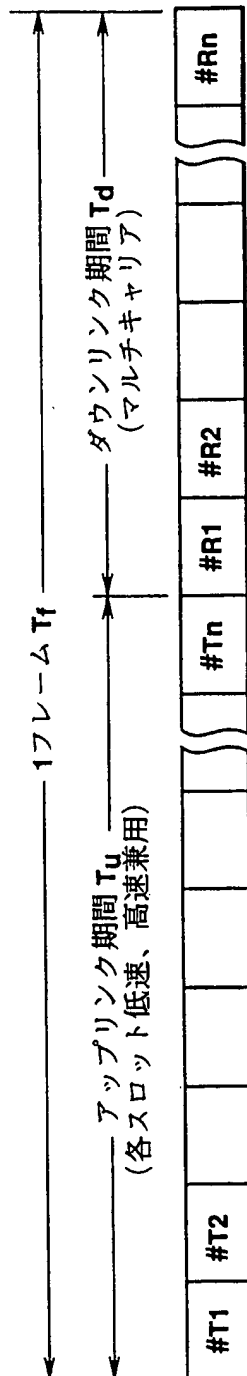


FIG.9

10/17

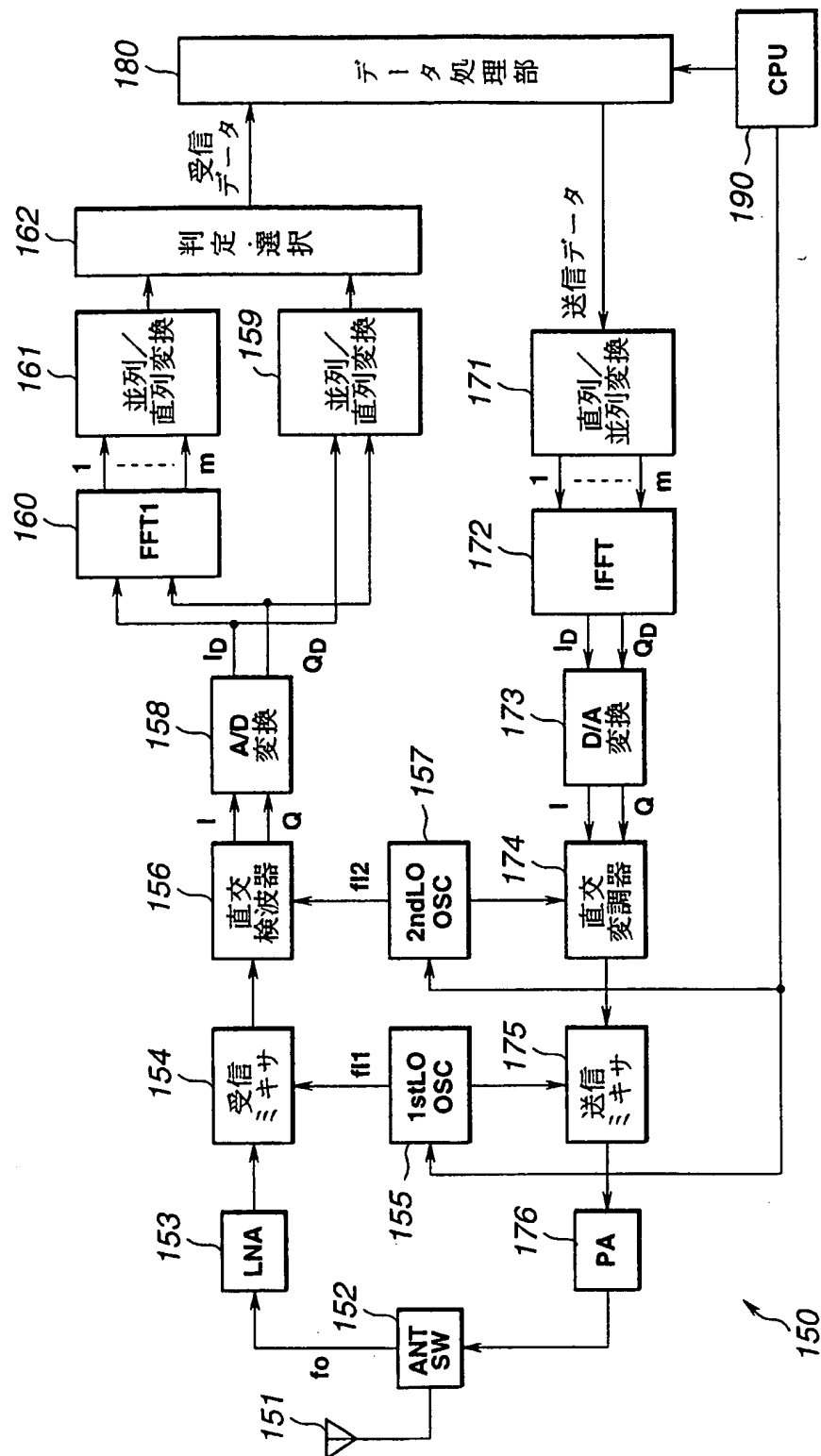


FIG.10

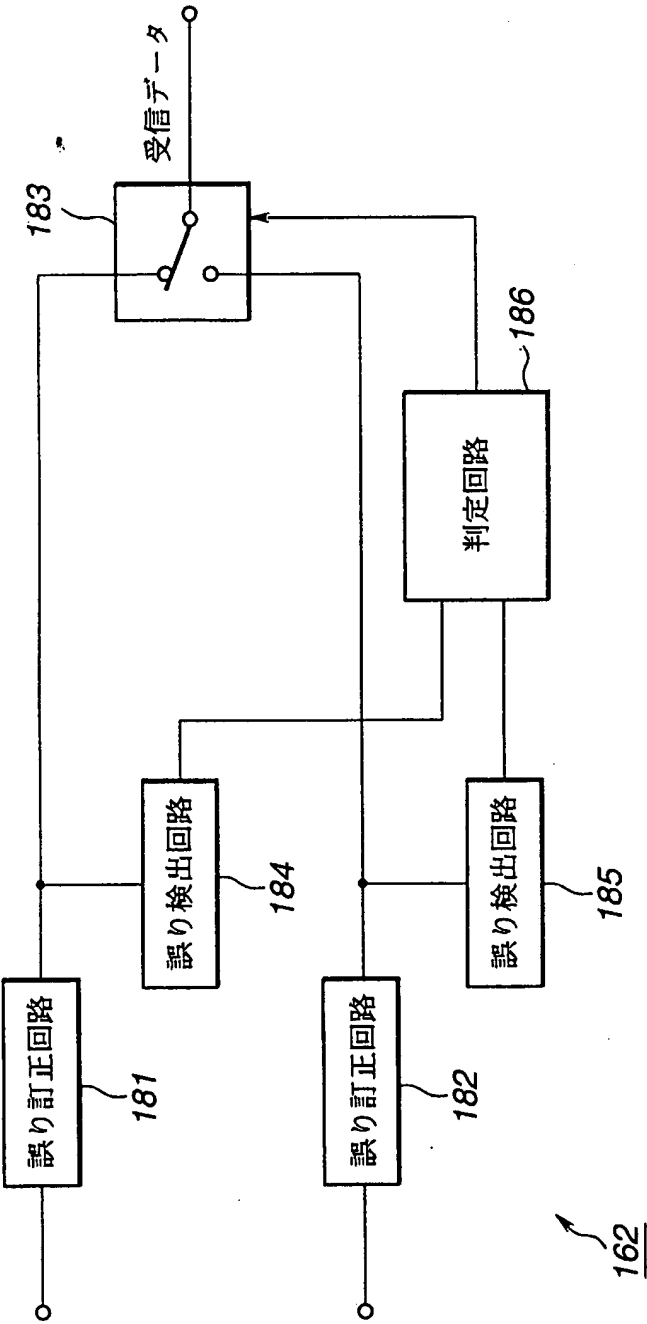


FIG.11

12/17

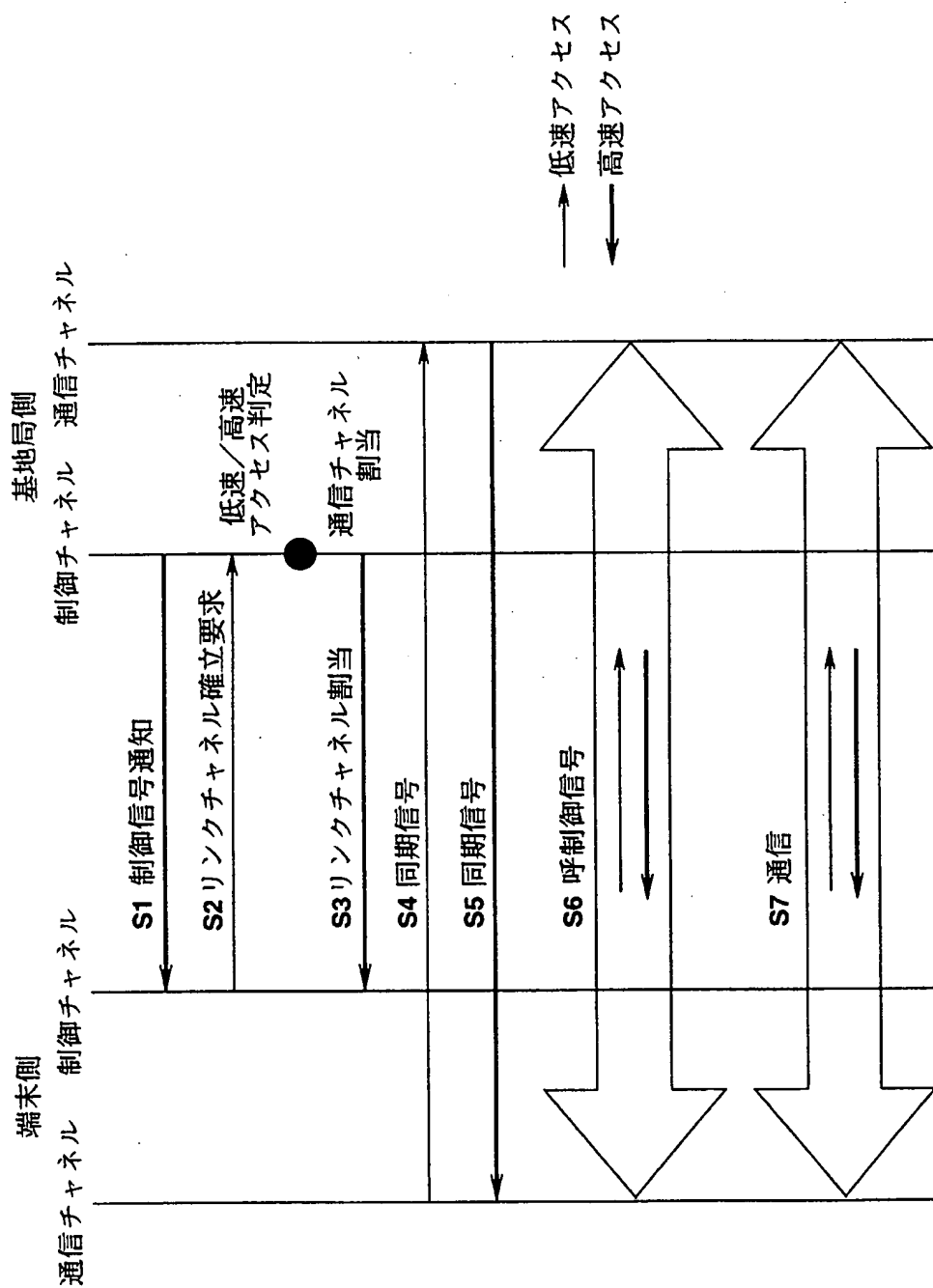


FIG.12

13/17

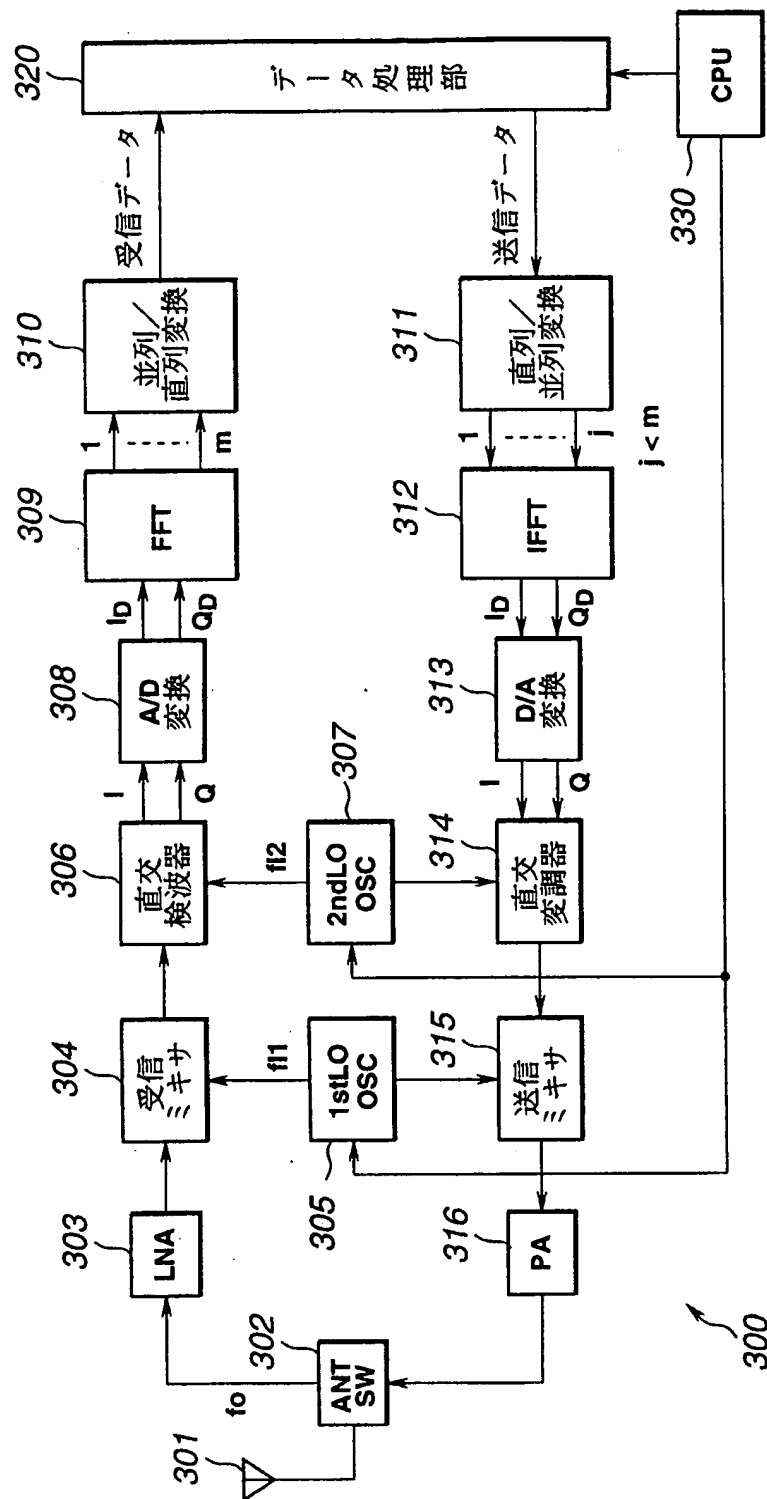


FIG.13

14/17

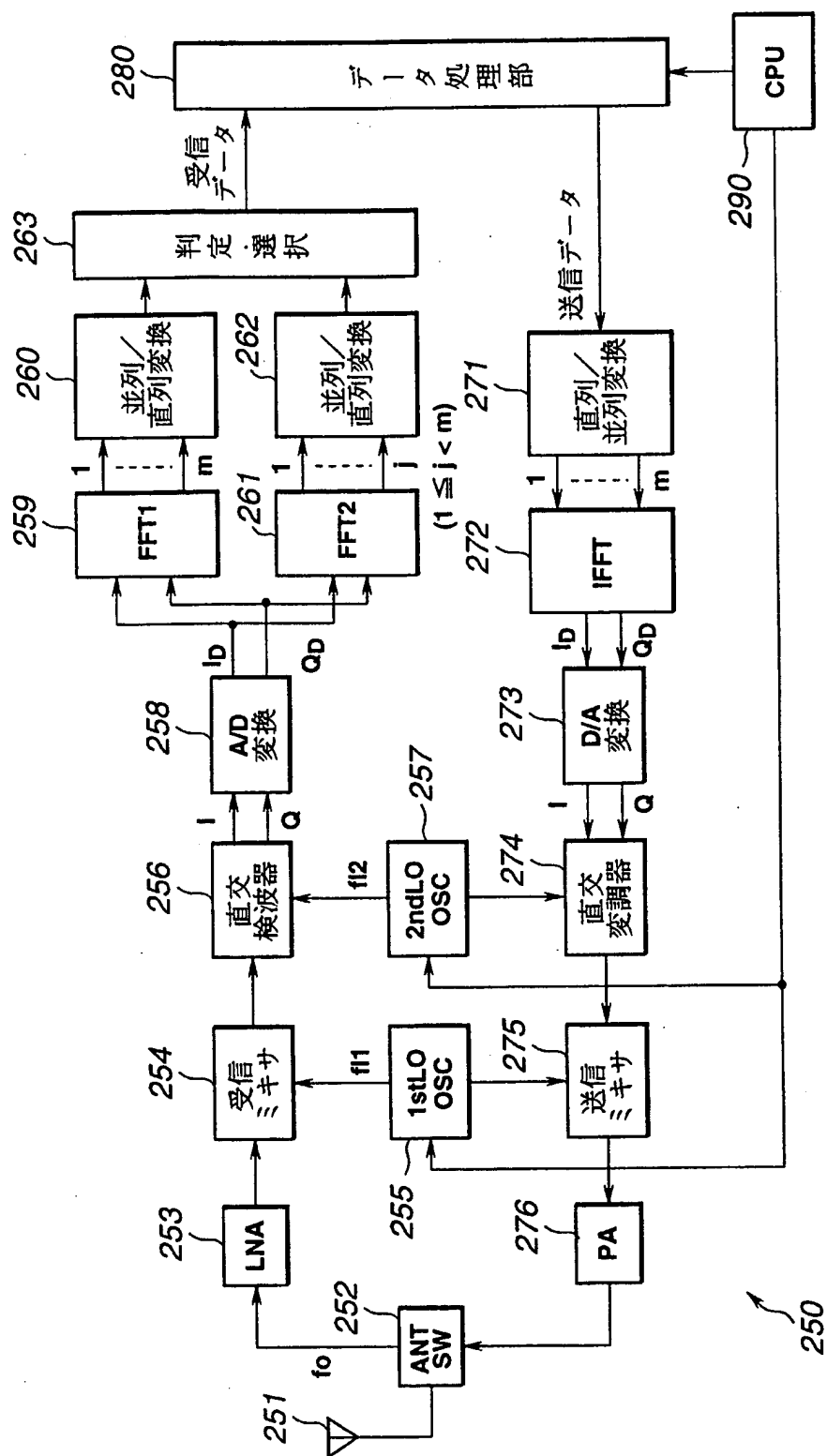
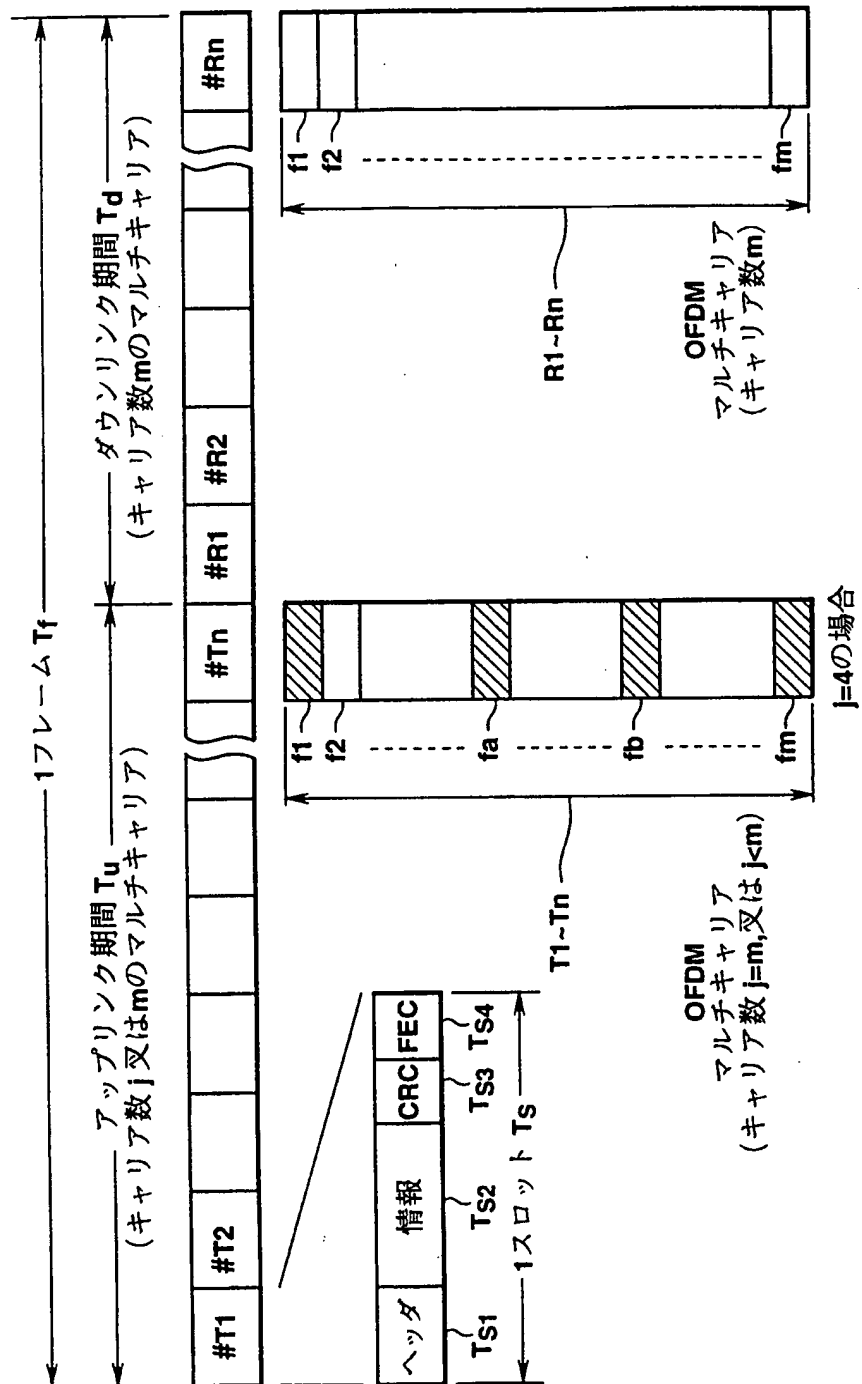


FIG.14



**FIG. 15**

16/17

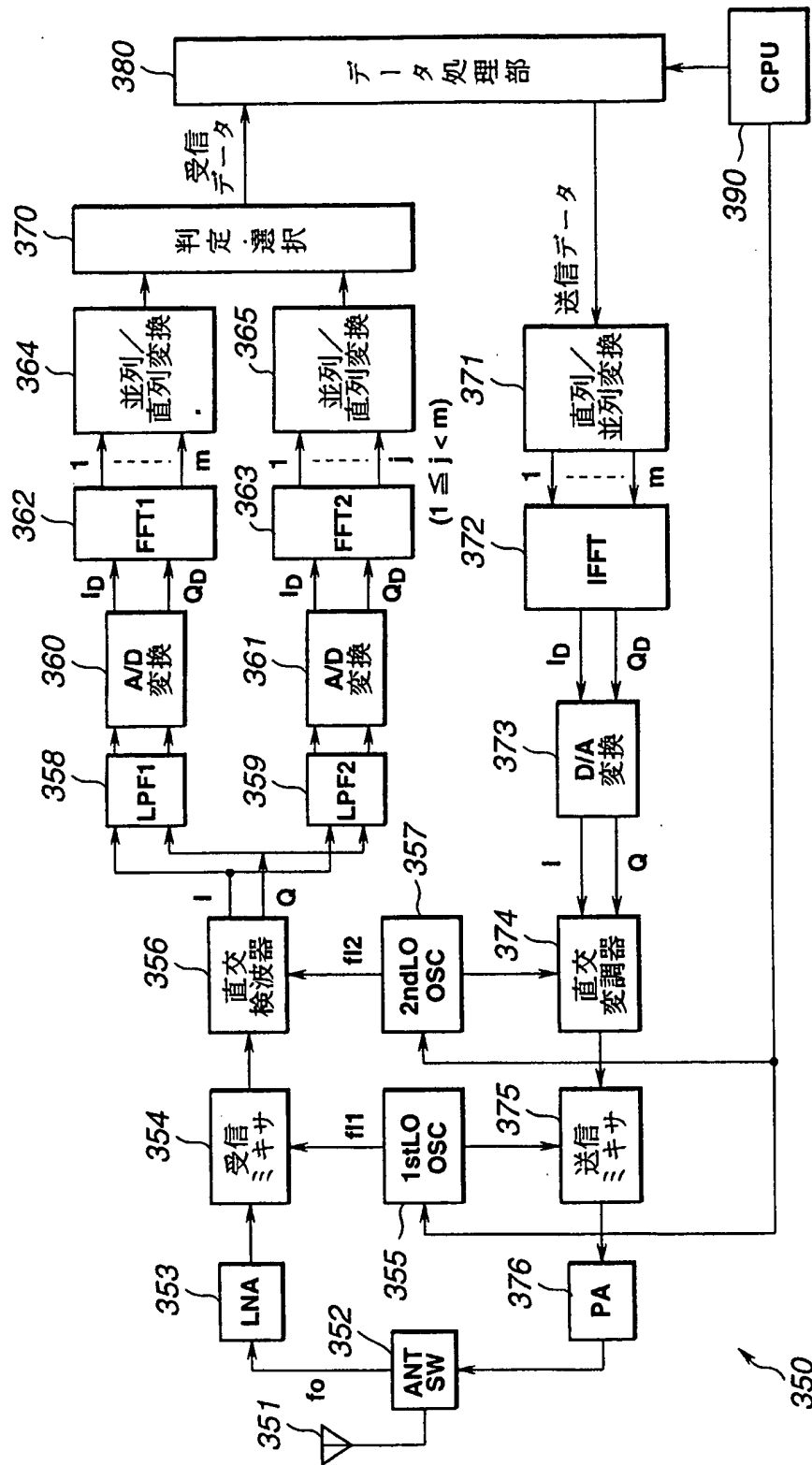


FIG.16



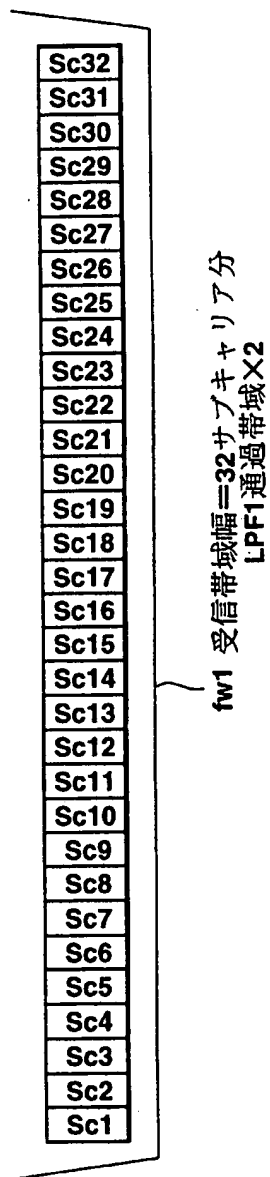


FIG.17A

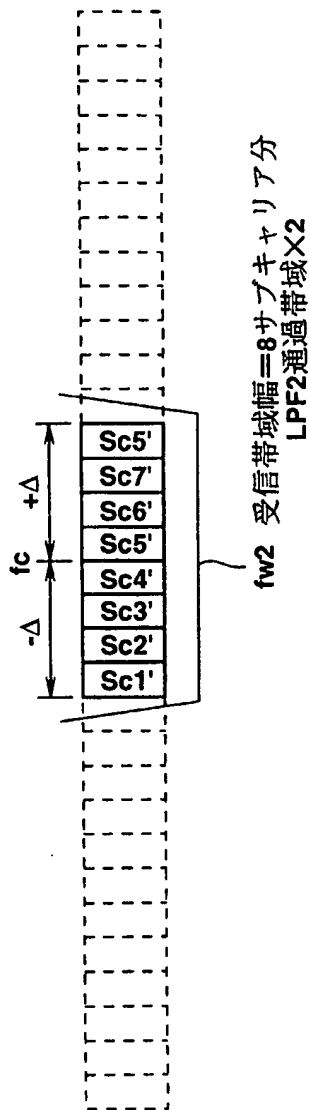


FIG.17B

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/00956

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>6</sup> H04B7/26, H04J1/00, 11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>6</sup> H04B7/26, H04J1/00, 11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1997 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1997  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1997 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1997

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 9-205411, A (Sony Corp.), 5 August, 1997 (05. 08. 97) & EP, 786890, A	1-3, 5-8, 10-12, 14-17, 19-22, 24-28, 30-39, 41-43, 46-48, 51
Y		4, 9, 13, 18, 23, 29, 40, 44, 45, 49, 50
Y	JP, 8-242482, A (Sony Corp.), 17 September, 1996 (17. 09. 96) (Family: none)	4, 9, 13, 18, 23, 29, 40, 44, 45, 49, 50

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
21 May, 1999 (21. 05. 99)

Date of mailing of the international search report  
8 June, 1999 (08. 06. 99)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int Cl<sup>6</sup> H04B 7/26, H04J 1/00, 11/00

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int Cl<sup>6</sup> H04B 7/26, H04J 1/00, 11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1997年  
 日本国公開実用新案公報 1971-1997年  
 日本国登録実用新案公報 1994-1997年  
 日本国実用新案登録公報 1996-1997年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 9-205411, A (ソニー株式会社) 05. 8月. 1997 (05. 08. 97) & EP, 786890, A	1-3, 5-8, 10-12, 14-17, 19-22, 24-28, 30-39, 41-43, 46-48, 51
Y		4, 9, 13, 18, 23, 29, 40, 44, 45, 49, 50
Y	JP, 8-242482, A (ソニー株式会社) 17. 9月. 1996 (17. 09. 96) (ファミリーなし)	4, 9, 13, 18, 23, 29, 40, 44, 45, 49, 50

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 21. 05. 99

国際調査報告の発送日

08.06.99

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号 100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
 重田 尚郎

5W 9298

電話番号 03-3581-1101 内線 3576